BULLETIN TRIMESTRIEL
DE LA

SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE DE FRANCE

Pour le progrès et la diffusion
des connaissances relatives
aux champignons.

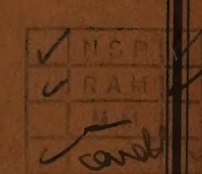
Reconnue d'utilité publique
par Décret du 20 Mars, 1929

Tome LXXVI

Fascicule 2

1960

16, rue Claude Bernard - PARIS. Ve



SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE.

R. Heim. — Quelques Ascomycètes remarquables, III. — Le genre *Entonaema* Möll. au Mexique 121

A. G. Parrot. — Un champignon anormal (*Laccaria laccata* (Fr.), var. *amethystina* Bulliard) et le morchelloïdisme 130

M. Choisy. — Classification et nomenclature des Parmé-liales (suite). Néophysciales : 2, Pannariacés et Placynthiacés 136

C. Grosclaude. — Sur le rôle antagoniste de *Cytospora leucostoma*. L'antagonisme *C. leucostoma* - *Stereum purpureum in vitro* 163

G. Doguet. — Morphologie, organogénie et évolution nucléaire de l'*Epichloe typhina*. La place des *Clavicipitaceae* dans la classification 171

H. Harant et coll. — Note additionnelle sur les Champignons des Cévennes 204

Mme M. Gabriel. — Recherches sur les pigments des Agaricales. III. — Pigments des Cortinaires des groupes *Cinnamomei* et *Sanguinei* 208

Chronique bibliographique 216

DEUXIÈME PARTIE.

Procès-verbal de la séance du 4 avril 1960.............. XXXV

Procès-verbal de la séance du 2 mai 1960 XXXVI

Procès-verbal de la séance du 13 juin 1960 XXXVII

Publié le 30 juillet 1960.

QUELQUES ASCOMYCÈTES REMARQUABLES,
III. — Le genre *Entonaema* Möll. au Mexique,

par Roger HEIM.

Entonaema globosa, sp. nov.

Brèves diagnoses.

Réceptacles globuleux, atteignant 5 et même 7 cm de diamètre, acaules, à pellicule de couleur jaune ocracé sale (K. 153) plus ou moins nuancée de roux, plus jaunes et subtilement olivacés à l'état jeune (K. 153/178), lourds, pleins, remplis d'une glèbe homogène, molle, gélifiée, pénétrée d'un liquide aqueux insipide, inodore, qui s'écoule quand le tégument, qui est mince (3/4 mm environ) et finement tomenteux, est accidentellement percé ou sectionné. *Périthèces* sphériques, atteignant 220 µ de diamètre, inclus sous la surface, immédiatement sous le mince revêtement crustacé. *Asques* de 70-80 µ de long, cylindracés dans la partie sporifère qui mesure 58-66 × ± 5 µ, s'amincissant en long bec étroit, à foramen large, à membrane hyaline, épaisse au sommet, mince ailleurs. *Ascospores* ellipsoïdes-ovoïdes, de 8,4-9,6 × 4,2-6 µ, à membrane lisse et brun ocre, biguttulées. *Paraphyses* absentes. *Cellules sporoïdes* en masses, mais s'individualisant, irrégulières mais souvent subisodiamétriques, à contour varié, inégalement bosselé, parfois subglobuleuses, parfois très irrégulièrement polygonales en profil, souvent munies d'appendices ou de pointes, à membrane inégalement épaisse, partiellement chromophile dans les parties les plus épaisses, ou aux angles du profil. En petits groupes, sur troncs morts et pourrissants abattus. Forêt primitive d'altitude de Rio Santiago, vers 1.400-1.500 m d'altitude, 10-12 août 1959 (pays mazatèque, à une journée de marche de Huautla de Jiménez, province d'Oaxaca) (n° 524) (recueilli au cours de trois excursions faites en compagnie de Roger Cailleux, Guy Stresser-Péan et R. G. Wasson). (Type M.N.H.N. Paris).

Receptacula globulosa, ad 5 atque 7 cm diametri, acaulia, pelli luteo-ocracea squalida, gravia, plena, impeta gleba homogena, molli, gelificata, imbibita humore aquoso, tegmine tenui atque delicate tomentoso. Perithecae sphaericae, ad 220 μ diametri, sub tegmine inclusae. Asci 70-80 μ longi ; cylindracei in parte sporifera, quae est 58-66 × ± 5 μ, extenuata in longum strictum rostrum, foramine largo, membrana hyalina, spissa ad apicem, alias tenui. Ascospori ellipsoides-ovoides, 8,4-9,6 × 4,2-6 μ, membrana laevi brunneoochracea, biguttulati. Paraphysae nullae. Cellulae sporoides catervatim, irregulares, sed saepe subisodiametricae, perimetro vario, inaequaliter repando, nonnunquam subglobulosae, membrana inaequaliter spissa. Manipulatim, in truncis mortuis aut putrescentibus. In silva primitiva altitudinis, Rio Santiago, augusto 1959 (regione mazateca, provincia Oaxacae).

Description.

Le remarquable genre *Entonaema* a été créé par Alfred Möller dans ses *Untersuchungen aus Brasilien*, demeurées classiques (Phycomyceten und Ascomyceten, p. 246-294, 306-307, fig. p. 248, Pl. VIII, fig. 109 a-c, fig. 108, 1901). Deux espèces ont été décrites longuement par cet auteur, *Ent. mesenterica* et *Ent. liquescens*, toutes deux lignicoles, provenant la première de la Serra Geral (Sa. Catharina), la seconde de Blumenau. La diagnose du genre était la suivante :

Fructifications creuses, à chair molle, intérieurement gélatineuses, de forme irrégulière, souvent constituées de grosses masses arrondies ou de vésicules avec un tégument proportionnellement mince. Périthèces inclus sur toute la surface. Ascospores unicellulaires, obscures.

L'*Entonaema mesenterica* rappelle beaucoup notre espèce mexicaine. Il est sacciforme et ses dimensions atteignent 8 cm. Cependant la surface est noirâtre, « mattschwarz », son volume affecte une forme mésentérique (« gekröseartiger Linienzeichnung »), et la chair gélifiée offre une certaine orientation de ses éléments selon de longues traînées parallèles, perpendiculaires à la surface. Les spores sont identiques (10-11 × 5 μ) à celles du champignon mazatèque mais plus fortement pigmentées de même que chez l'*Entonaema liquescens* (9-10 × 5-6 μ), dont l'aspect trémelloïde, bien distinct de celui des deux autres espèces, s'applique à des fructifica-

tions très irrégulières, de coloration claire en surface, portant un plectenchyme profond noir dans lequel sont enrobés les périthèces ; les masses constitutives du champignon, étendues sur le support, atteignent 40 cm de large et 15 cm de haut.

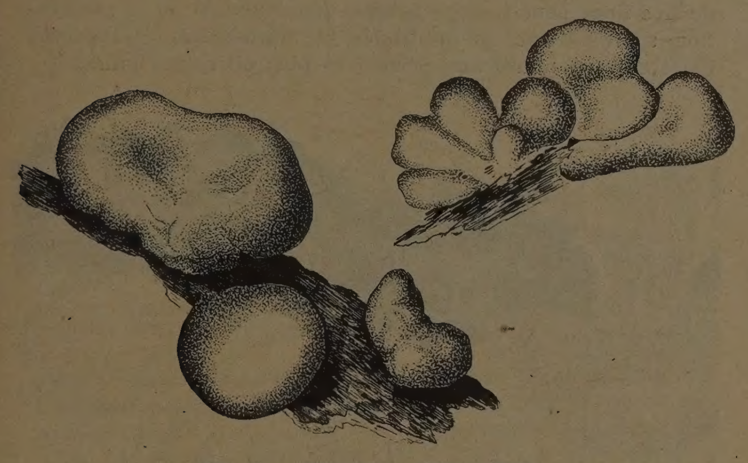


Fig. 1. — *Entonaema globosa* Heim.
A gauche, échantillons du type.
A droite, forme *aurantia*.
Forêt primitive de Rio Santiago (pays mazatèque, prov. Oaxaca, Mexique), 10-12 août 1959 (Gr. nat.).

Dans la chair de notre *Entonaema globosa*, constituée de cellules cylindracées, fragiles et distantes, il est impossible de découvrir une orientation des hyphes. Le revêtement est de couleur fauve orangé, rendue plus vivement rousse par la projection d'un faisceau de lumière. Vers la base, la teinte peut être plus sombre.

Le carpophore, globuleux, atteignant 6-7 cm de diamètre, marqué de quelques brefs sillons divergents, assez profonds, à partir de la base qui est attachée au support, montre une peau tendue sous la pression interne, enfermant la masse homogène, lourde, faite d'un gélin aqueux, qui s'identifie à la chair constitutive du carpophore, et qui, sur le frais, laisse écouler à la section ou à la perforation son liquide abondant, fluide, non « filant », très clair et transparent. La glèbe subsistante et gélatineuse, molle, tremblotante, est elle-même

translucide et pâle, à peine colorée, révélant par transparence une faible teinte rosâtre, mauve clair, roux sale.

La surface brun ocré clair, ou mauve clair, ou brun roux vers l'insertion basale, apparaît finement veloutée (sauf en certaines plages où ce tomentum, disparu, la laisse parfaitement glabre) ; homogène, elle se montre à la loupe grénelée de très fines ponctuations brunes, parsemée, là où la maturation se manifeste, de multiples et minuscules cercles plus pâles correspondant aux périthèces plus ou moins mûrs.

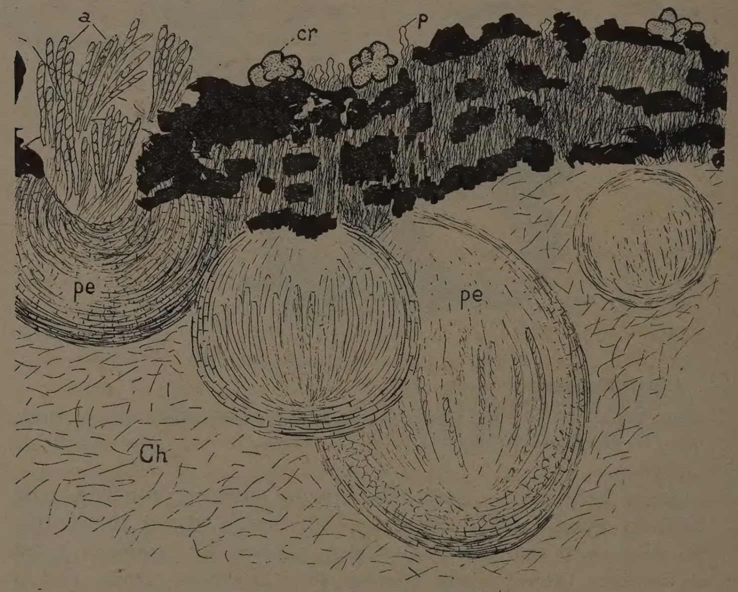


Fig. 2. — *Entonaema globosa.*

Coupe dans la partie corticale d'un carpophore adulte montrant les périthèces *pe* d'où sont expulsés à maturité les bouquets d'asques *a*. En *p*, les poils du revêtement formant palissade. En *cr*, les masses amorphes, résinoïdes et jaunes, qui parsèment la surface et sont parfois incluses à l'intérieur de l'écorce. En *Ch*, chair gélifiée (Gr. : 250).

La croûte superficielle, inégalement présente, dont l'épaisseur moyenne est de 100 à 150 μ, est constituée d'un plectenchyme incrusté d'éléments noirâtres internes auxquels s'ajoutent des masses nodulaires groupées en amas mésentériciformes, composés, superficiels ou internes, résinoïdes, de couleur jaune d'or, atteignant une quarantaine de μ de dia-

mètre. L'aspect velouté de la surface est donné par les terminaisons des hyphes constitutives, perpendiculaires à celle-ci, en palissade ; ces extrémités constituent des poils irréguliers

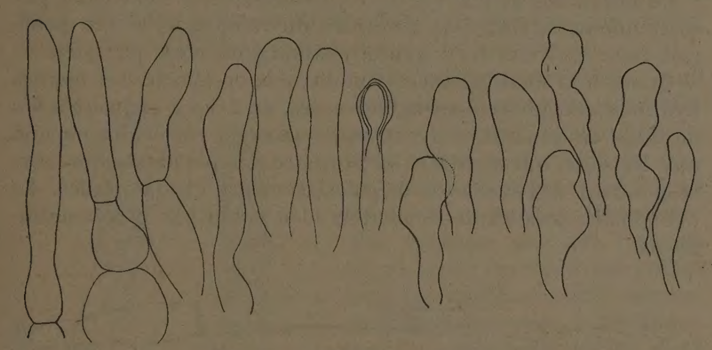


Fig. 3. — *Entonaema globosa.*
Poils formant la palissade celluleuse du revêtement velouté des carpophores (Gr. : × 1000).

assez robustes, de 4,5-6 μ de large, arrondis au sommet, à contour sinueux, çà et là étranglés, ou ampulliformes, ou en bec, hyalins (fig. 3). Il s'y ajoute les étranges massifs de corps sporoïdes, de 8 à 20 μ de diamètre (10 × 9, 12 × 8, 15 × 10, 15 ×

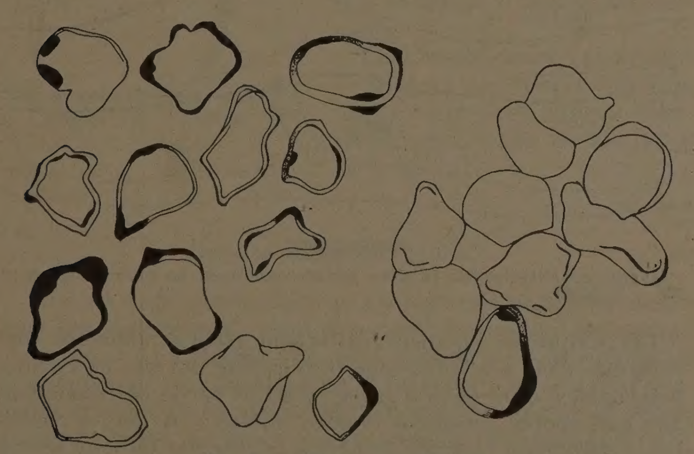


Fig. 4. — *Entonaema globosa.*
Cellules sporoïdes, isolées à gauche, en masses cohérentes à droite. (Gr. : × 1000).

13, 14 × 14 μ, etc.), dont le volume est parfois quelque peu polyédrique et dont l'existence correspond à une particularité remarquable (fig. 4).

La gléba, dès qu'elle est mise en contact avec l'extérieur par sectionnement, s'affaisse au centre du réceptacle, ce qui pourrait faire croire, à tort, que le champignon n'est pas plein.

Quant à la chair gélifiée et molle, elle comporte des hyphes hyalines irrégulièrement cylindracées, de 2-3-4,5 et jusqu'à 6 μ de large en général, souvent anastomosées, resserrées ou non aux cloisons, qui montrent la présence des plasmodesmes correspondant à l'existence d'épaississements chromophiles. Le cytoplasme prend intensément le bleu coton par places annulaires.

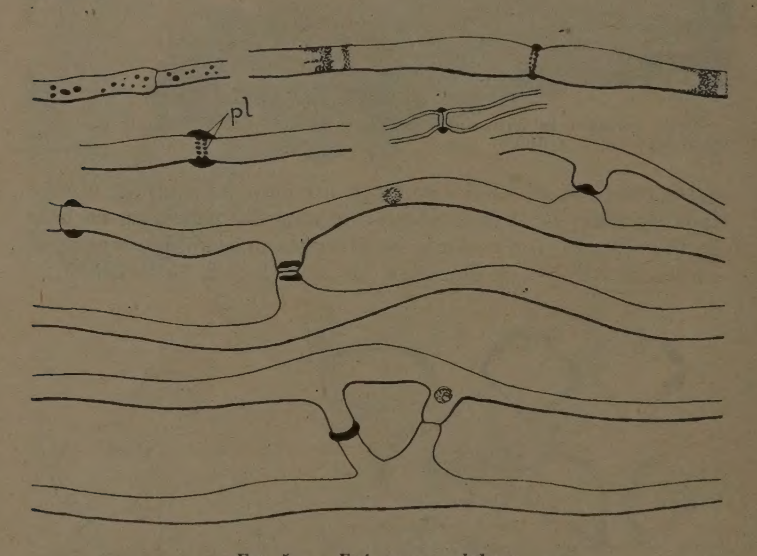


Fig. 5. — *Entonaema globosa.*
Hyphes constitutives de la glèbe gélifiée, montrant les plasmodesmes *pl.* (Gr. : × 1000).

Les périthèces, globuleux, atteignant 220 μ de diamètre, sont enfermés dans une enveloppe brunissante, formée de cellules polygonales, et remplis d'asques dont la partie correspondant aux huit spores unisériées mesure 58 à 66 μ de long sur environ 5 μ de large. L'asque s'achève à la base par un long bec ou un amincissement de 5 à 30 μ environ, la longueur totale de l'organe atteignant ainsi 70 à 80 μ. Le corps fructifié de l'asque

est entouré d'une membrane diffluente peu visible, incolore, plus épaisse au sommet où elle atteint 5-8 μ, assez mince sur le corps même de l'asque où elle mesure environ 1,5 μ. Le canal de la partie effilée basale est très étroit. Le foramen sommital, large, déprimé, porte un étroit rebord chromophile peu visible. Les asques ne sont pas accompagnés de paraphyses.

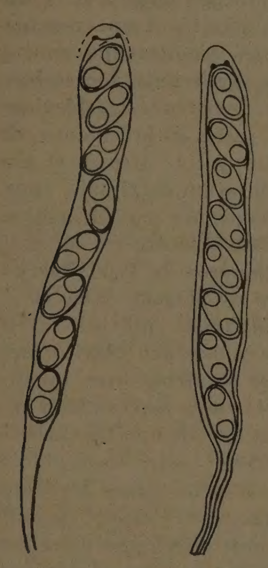


FIG. 6. — *Entonaema globosa.* Asques (Gr. : × 1000).

Les spores, unisériées, sont disposées obliquement, sauf l'élément inférieur longitudinalement. Elles sont ovales, ou plutôt ovales-elliptiques, de 8-7-9,4 × 4,5-6 μ, parfois légèrement plus bombées sur une face, de forme assez variable (arrondies ou plus généralement subtilement pointues aux extrémités), munies constamment de deux globules polaires ; leur membrane est assez épaisse (0,8 μ), brun ocré, mais de texture assez pâle, aisément fissile, mais privée de pore ou de sillon germinatif.

Les périthèces s'ouvrent par large déchirure apicale, libérant une multitude d'asques par bouquets.

Dans le bois mort, constituant le support, on trouve des filaments brun ocre, grêles, cylindracés, cloisonnés, de 3 à 4,5 μ de large.

Remarques.

MÖLLER a cru devoir placer ce genre parmi les Sphaeriales, à côté des Xylariacées « dont il possède les asques typiques ». GAÜMANN a déjà signalé que cette position était discutable, et il a rapproché ces Champignons des Hypocréales, malgré l'existence d'une couche plectenchymateuse de coloration noire, qu'on retrouve d'ailleurs chez des *Hypocrea* et *Hypocrella*. Ajoutons que l'existence d'ascospores sans sillon germinatif constitue un argument formellement contraire à l'opinion de

MÖLLER, de même que la configuration très primitive du bouchon apical des asques. Par contre, la position parmi les Hypocréales paraît la mieux défendable, à condition de ne considérer sa structure et sa composition gélifiée que comme des particularités liées à une curieuse adaptation à la vie hygrophile.

A ce dernier propos, il est peut-être intéressant de signaler que la seule forêt primitive de Rio Santiago nous a livré notamment trois types de champignons adaptés à un emmagasinement exceptionnel en eau, selon les récoltes que nous y avons réunies au cours de nos trois excursions successives. L'une est l'*Entonaema globosa*, dont l'existence au Mexique prolonge fortement vers le Nord l'aire, jusqu'ici brésilienne, du genre ; ce champignon, à réceptacles à la fois dressés et globuleux, correspondant au volume d'utilisation maximale, apparaît comme un préhenseur d'eau, emmagasinée par adsorption, grâce à la nature gélatineuse de la glèbe. L'autre est un petit champignon, fort délicat, à basides bispores du type *Dacryomyces*, affine au genre *Myxomycidium* de MASSEE (*Kew Bull.*, p. 180, 1899 ; *Syll.* Sacc., XIV, p. 220, 1901) qui, lui, serait, d'après son auteur, une Trémellacée à basides claviformes, munies de 4 stérigmates, opinion que confirme avec nuance D. H. LINDER (*Mycol.*, 26, p. 332, 1934) en le rapprochant des *Vuilleminia*, alors que E. J. H. CORNER en fait une Clavariacée (*A monograph of Clavaria*, p. 454, 1950) ; notre champignon mexicain — que l'on peut rattacher à ce même genre *Myxomycidium* — est un réservoir d'eau conique, dont l'aspect rappelle un entonnoir, pointe dirigée vers le bas, enveloppé dans une tunique extrêmement mince couverte des basides et des spores ; pendante, sa forme correspond à la meilleure condition d'écoulement de l'eau emmagasinée, ainsi accaparée par un mode curieux de drainage qui finalement le livre parfaitement limpide (1). Enfin, le troisième dispositif s'applique à un *Podostroma* volumineux — sur lequel nous reviendrons — qui, creux, monopolise mécaniquement, dans sa cavité interne, une quantité appréciable d'eau pluviale — qui demeure extrêmement pure —. Ces quatre genres emmagasineurs d'eau correspondent donc à trois types distincts de dispositifs, l'un strictement adapté à un tel mode de captation en quelque sorte organisée (*Myxomycidium*), l'autre de dérivation mécanique (*Podostroma*), le troisième de succion absorbante (*Entonaema*) — ces qualificatifs n'ont, bien entendu, aucun sens finaliste : ils

(1) Nous avons discuté par ailleurs en détail de la position des *Myxomycidium* (*Rev. de Mycol.*, 25, fasc. 1, 1960).

ne sont destinés qu'à éclairer notre succincte classification —. Rappelons qu'à Madagascar, selon la documentation que nous avons réunie sur place, le *Sarcosoma javanicum* Rehm (*ranomatonantibary* des Betsimisarakas = larmes de vieille femme) pompe dans sa chair une quantité relativement énorme d'eau de pluie, à tel point que les indigènes en expriment le liquide avec les doigts pour guérir les ophtalmies (ce qui explique encore l'extrême réduction qu'atteint le champignon à l'état sec). Le mécanisme qui préside dans les *Sarcosoma* à cette concentration d'eau rappelle celui auquel se prêtent les *Entonaema* (2).

Forma *aurantia*.

Recueillie en même temps que l'espèce-type précédente, sur les troncs abattus de la forêt de Rio Santiago, la forme ici notée, beaucoup plus vivement colorée, peut n'être pas distincte du type. Elle croît pareillement en carpophores globuleux-cérébriformes associés, plus petits que les précédents (1-2,5 c), dont le revêtement finement tomenteux varie du citrin-orangé (K. 166) à l'orangé foncé (K. 132). L'intérieur est rempli d'une matière mucilagineuse et aqueuse, orangé briqueté (K. 107, K. 128), homogène, insipide, inodore. Le cortex, mince et tenace, est composé de deux couches. Comme pour le type, les carpophores, gonflés d'eau, bien entendu surnagent dans l'eau et tombent au fond quand ils sont introduits dans l'alcool (n° 5350, 11 juillet 1959) (type M.N.H.N. Paris).

Paris, février 1960.

---

(2) Au cours de notre voyage de 1957 en Thaïlande, nous avons appris qu'un champignon mou de la forêt, préhenseur d'eau, était utilisé par les autochtones pour se laver.

UN CHAMPIGNON ANORMAL
(*Laccaria laccata* (Fr.), var. *amethystina* Bulliard)
ET LE MORCHELLOIDISME,

par Aimé G. PARROT.

En 1890 E. BOUDIER [1] décrivait un Cortinaire (*Cortinarius scutulatus* Fr.) récolté à Fontainebleau, dont la face supérieure du chapeau présentait de nombreux alvéoles plus ou moins profonds et garnis intérieurement d'une couche hyméniale fertile, tandis que la face inférieure du carpophore possédait la structure normalement lamellée de l'espèce.

Quelques années plus tard (1898) PATOUILLARD [3] dans sa contribution à l'étude de la flore mycologique de Java, décrivait à son tour un champignon dénommé *Stylobates capitatus* présentant « un chapeau absolument dépourvu de marge et formé seulement d'un capitule globuleux, d'alvéoles profonds, égaux entre eux et non différenciés en lames rayonnantes » (loc. cit. p. 182).

De telles anomalies sont communément décrites en mycotératologie, sous le vocable de *morchelloïdisme,* du fait de la ressemblance des carpophores monstrueux avec ceux des Morilles.

En 1927, P. VUILLEMIN [4] devait établir une véritable systématique des anomalies du carpophore des Hyménomycètes, proposant de rapporter les cas de *morchelloïdisme,* connus aussi chez *Stropharia coronilla,* aux « hyméniums surnuméraires secondaires ». C'est donc finalement à des anomalies morchelloïdes que doivent être rapportées les espèces du genre *Stylobates* créé par FRIES pour des champignons présentant un hyménium fertile sur les deux faces de leur chapeau. C'est d'ailleurs l'opinion émise par BOUDIER, PATOUILLARD et KILLERMANN [7].

En 1936, MARTIN-SANS [7] décrit, chez *Russula aurata,* une protubérance morchelloïde du chapeau, lequel restait par ailleurs absolument normal dans ses autres parties. La même année JOSSERAND [6] signalait à son tour un *Bolbitius vitelli-*

nus dont la totalité de l'hyménium était constituée de lames chiffonnées plus ou moins anastomosées.

En 1938, J. FABRE [9] rappelant une ancienne observation de PATOUILLARD [2] sur le Champignon de couche, décrit à son tour un carpophore de *Psilocybe spadicea* Fr. dont l'hyménium, sans être absolument morchelloïde, « était complètement alvéolé et à alvéoles plus ou moins irréguliers, parfois même labyrinthiformes » (loc. cit. p. 2).

Quelques années auparavant le même auteur relevait une anomalie identique affectant tous les carpophores d'un rond de sorcières formé par *Hebeloma crustuliniforme*, et dans la même contribution, J. FABRE décrit enfin un curieux spécimen de *Agaricus campester* Fr. absolument dépourvu de lames et dont la surface du chapeau présente un hyménium alvéolé-labyrinthiforme, recouvert partiellement d'une membrane résultant sans doute d'un développement aberrant de la paroi de l'anneau.

Enfin, dans son remarquable ouvrage sur le genre *Amanita*, R. VESELY [8] rapporte à son tour des cas de morchelloïdisme, de polyporoïdisme ou de tremelloïdisme chez certaines espèces d'Amanites telles *Am. spissa* et *Am. vaginata*. Bien souvent, à la vue de ces espèces monstrueuses, les auteurs ont cru reconnaître des espèces nouvelles, tels LUDWIG (1882) ou VELENOWSKY (1922) dénommant les spécimens aberrants sous les vocables de *Poria agaricicola* (Ludwig) ou encore *Daedalea parasitica* (Velenowsky). De même une Amanite vaginée à tubes plus ou moins enchevêtrés et contournés remplaçant les lames habituelles (PERSOON, 1822) fut étiquetée sous un nouveau genre : *Volvoboletus* par HENNINGS en 1900.

Et pour terminer cette brève histoire du morchelloïdisme, rappelons que très récemment, BOURGEOIS, BRIDE et BUGNON [10] décrivaient un cas remarquable de cette anomalie affectant un Cortinaire rapporté à l'espèce *cotoneus*, où le chapeau était totalement recouvert d'alvéoles plus ou moins anastomosés et fertiles, simulant parfaitement une Morille.

C'est là un cas de morchelloïdisme.



Or, en décembre 1958, le Dr FREEMAN de Biarritz me montrait un curieux Champignon de teinte beige-violacé, trouvé dans les bois caducifoliés de Saint-Pée-sur-Nivelle. Nous avions affaire à un autre cas remarquable de morchelloïdisme et je ne

tardais pas à reconnaître dans ce spécimen curieux un *Laccaria laccata*, var. *amethystea* (Fr.) Bulliard. Le Dr FREEMAN devait d'ailleurs me confirmer aussitôt que cet individu anormal croissait au voisinage immédiat d'échantillons normaux appartenant bien à cette espèce.

Le morchelloïdisme est ici absolument parfait au même titre que celui décrit par BOURGEOIS, BRIDE et BUGNON, rapporté plus haut. Il semble donc utile d'en donner une description succincte (Fig. 1 et 2).

Hauteur totale 7 cm ; pied classique de 5 cm de long sur 0,6 cm de diamètre. Teinte générale beige-violacé, comme celle des exemplaires habituels de la var. *amethystea* du laqué. Chapeau globuleux, dissymétrique, incliné légèrement sur le stipe et totalement dépourvu de lames, étant couvert en totalité d'un hyménium fertile formé d'alvéoles irréguliers et plus ou moins méandriformes, enfoncés dans la chair à des profondeurs variant de 3 à 9 mm, et présentant des ouvertures plus ou moins béantes. Au contact avec le pied, les parois alvéolaires ont parfois tendance à laisser un filet de décurrence assez net en certains points. Il ne reste aucune trace de lames vraies ni de marge au chapeau.

L'examen microscopique de la couche hyméniale ne révèle aucune différence de structure et de dimensions pour les basides, basidioles et spores qui restent normales. Aucun traumatisme de quelque importance que ce soit n'a pu être observé ; aucune trace de mycélium parasite.

Ainsi, l'échantillon en question présente l'anomalie morchelloïde dans toute sa plénitude. Mais il n'en est pas toujours ainsi, comme le montre le spécimen aberrant de *Hebeloma crustuliniforme* rapporté lui aussi des bois feuillus de Saint-Pée-sur-Nivelle (Basses-Pyrénées).

Cette fois (Fig. 3 et 4) l'anomalie n'est que partielle, puisqu'elle n'affecte qu'une modeste portion de la face supérieure

---

Légendes des fig. 1, 2, 3, 4.

FIG. 1. — *Laccaria laccata*, var. *amethystea* Bulliard atteint de morchelloïdisme total.

FIG. 2. — Coupe longitudinale dans le carpophore. Le trait fort indique la couche hyméniale fertile des alvéoles.

FIG. 3. — *Hebeloma crustuliniforme* Fr. atteint de hémi-morchelloïdisme.

FIG. 4. — Coupe longitudinale dans le carpophore montrant les lames hyméniales classiques et les alvéoles plus ou moins profonds.

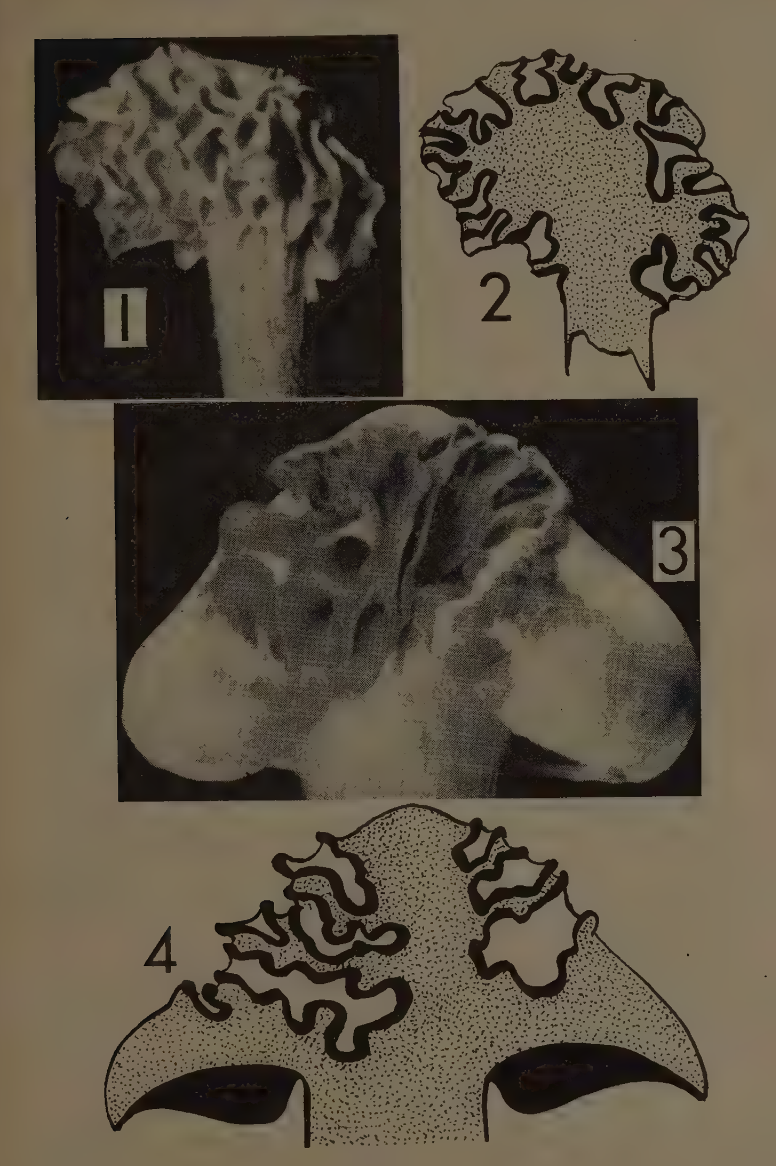


Fig. 1, 2, 3, 4.

du chapeau, l'hyménium lamellé habituel étant normalement représenté. De plus, les crevasses hyméniales et fertiles sont moins nombreuses, moins régulières, moins tortueuses et beaucoup plus profondes, puisque l'une d'elles atteint presque la chair du pied. Ici encore, l'examen microscopique ne révèle rien d'anormal pour les basides et pour les spores.

Ainsi, par ces deux exemples ajoutés à ceux de la littérature, rappelés plus haut, on doit distinguer dans le morchelloïdisme au moins deux cas bien différents. Sous le vocable de *morchelloïdisme total* on devra désigner les champignons ayant perdu toute trace visible de structure hyméniale lamellée et toute trace de marge au chapeau. Sous celui de *hémimorchelloïdisme* on désignera les spécimens ayant conservé une structure lamellaire fertile et présentant sur la face supérieure du chapeau une structure secondairement alvéolée-méandriforme.

⁂

Quant à l'origine de ce type d'anomalie, on ne peut que faire des hypothèses plus ou moins hasardeuses, car jusqu'ici — à ma connaissance tout au moins — personne n'a proposé d'explication.

Il semble bien évident que c'est au cours du développement embryonnaire — sans doute gymnocarpe — que le jeune primordium acquiert sa structure aberrante. On pourrait alors penser à l'action traumatique — mécanique ou chimique — en invoquant quelque piqûre d'Insecte, quelque sécrétion larvaire, ou même quelque parasitisme d'origine cryptogamique. C'est d'ailleurs à cette dernière éventualité qu'ont pu penser Bougeois, Bride et Bugnon signalant la présence de filaments conidifères dans les tissus de leur Cortinaire morchelloïde, mais les individus normaux du voisinage étaient eux aussi infestés par un mycélium paraissant identique.

On pourrait aussi mettre en cause la nature du sol qui serait localement très différente, pouvant présenter une structure morphologique très particulière. Mais il est bien connu que des Macromycètes peuvent percer impunément des croûtes d'asphalte mêlé de gravillons anguleux, sans présenter la moindre déformation des carpophores.

On pourrait encore évoquer l'action déformante d'un virus inconnu qui serait alors étroitement localisé dans le carpophore litigieux, et absent dans les champignons de la même espèce

croissant dans le voisinage le plus immédiat, ce qui paraît bien improbable.

Tout au contraire, une *mutation* expliquerait assez bien l'apparition inattendue du morchelloïdisme total, mais ne saurait être retenue pour l'explication de l'hémi-morchelloïdisme, tel que nous l'avons défini plus haut. Et de toute manière, cette dernière hypothèse ne fait que déplacer le problème sans le résoudre, tant il est vrai qu'on ne saurait pas déceler et définir la cause première du déclenchement de la dite mutation.

Il vaut donc mieux, semble-t-il, se résoudre à signaler et décrire l'anomalie, et avouer, sans fausse honte, qu'il nous est actuellement impossible de l'expliquer.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Boudier (1890). — Note sur une anomalie morchelloïde du *Cortinarius scutulatus* Fr. *Bull. de la Soc. myc. de France,* T. 6, p. 169, Pl. XVIII.
2. Patouillard (1898). — Note sur une déformation polyporoïde du Champignon de couche. *Id.*, T. 14, p. 46-47, Pl. VI.
3. — (1898). — Quelques Champignons de Java. *Id.*, T. 14, p. 182.
4. Vuillemin (1927). — Anomalies du réceptacle chez les Hyménomycètes. *Id.*, T. 42, p. 208.
5. Killermann (1928). — Agaricaceae, in Engler-Prantl. Die nat. Pflanzernfamilien, T. 6, p. 252.
6. Josserand (1936). — Quatre cas de tératologie mycologique. *Ann. Soc. linn. de Lyon,* T. 79, Année 1935.
7. Martin-Sans (1936). — Anomalies chez quelques Champignons. *Bull. de la Soc. myc. de France*, T. 52, p. 363.
8. Vesely (1937). — Atlas des Champignons de l'Europe. Amanita. *Praha,* T. 1.
9. Fabre (1938). — Quelques anomalies d'Agaricinées. (*Schweizerishe Zeitschrift für Pilzkünde,* T. XVI, N° 8, p. 118-123.
10. Bourgeois, Bride et Bugnon (1956). — Une remarquable anomalie morchelloïde chez un Cortinaire. *Bull. Scient. de Bourgogne,* T. XVII, p. 5-9, 1 Pl.

CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE DES PARMÉLIALES (suite).

Néophysciales : 2, Pannariacés et Placynthiacés,

par Maurice CHOISY (Lyon).

RÉSUMÉ. — La note précédente (tome LXXV, fascic. 1, p. 38) qui traitait des Néophysciales, c'est-à-dire des genres se rattachant plus ou moins phylétiquement aux Physciacés actuels, dont le terme *Physcia* est rejeté pour cause de synonymie litigieuse, avait conclu au rattachement à ce rameau phylétique des Pannariacés, plus communément rapproché des Heppiacés ou des Collémacés.

D'accord avec DAHL, il est créé une famille des Placynthiacés, mais sur une définition distincte de celle qui est proposée par cet auteur.

Les Pannariacés proprement dits se rattachent directement aux Néophysciacés à spores incolores (genres actuels *Xanthoria, Caloplaca, Solenopsora*), mais justifient une sous-ramification distincte ; les Placynthiacés présentent un thalle ayant plus de caractères collémacés (thalle gélatineux), et ne se rapprochent des Pannariacés que par un hypothalle spongieux nommé aussi byssacé.

Il est dénoncé, du système de Zahlbruckner, la distinction du genre *Pterygium* placé dans les *Lichinaceae* d'avec le genre *Placynthium* des *Pannariaceae*. Quelques rapprochements sont proposés entre d'autres genres Collémacés (au sens de NYLANDER) à pycnoconidies endobasidiales et les Placynthiacés ; quelques doutes subsistent dans certains cas.

Les conclusions pour la nomenclature sont :

— Pour les Pannariacés : un seul genre *Pannaria* comprenant sous forme de sections les genres actuels *Psoroma* (sect. *Lepidora* n. c.), *Pannaria* (sect. *Eupannaria* Stiz.), avec les sous-sections *Eutrachyderma* (*Pannaria* sensu str.), et (?) *Lepidoleptogium* et *Lepidocollema*, — *Massalongia* (Krb.) Harm., *Psoromaria* Nyl., et *Parmeliella* (Mull. Arg.) Jatta.

— Pour les Placynthiacés : un genre *Polychidium* S. Gray, emend. avec deux sous-genres : *Eupolychidium* Zahlbr., et *Spilonema* Bornet, selon la théorie de moindre importance de la nature de l'algue symbiote.

— Et un genre *Placynthium* S. Gray emend. Mass., réunissant le g. *Pterygium* Nyl., et peut-être le g. *Arctomia* Th. Fr.

Le g. *Dendriscaulon* Nyl. créé pour une céphalodie capable de se développer à l'état libre est une algocécidie au sens propre du mot ; il semble constituer un cas (aberrant) de transition entre le g. *Sticta* dont il tire son origine et le g. *Leptogium* des Collemacés.

Pannariaceae et *Placynthiaceae* sont réunies ici pour une étude parallèle, mais elles apparaissent cependant bien distinctes, et cela non pas par le seul caractère que E. Dahl (1950, p. 49) attribue aux *Placynthiaceae*.

Dans le système de Zahlbruckner, ces lichens sont disposés dans une suite apparemment logique qui se compose des *Ephebeceae, Pyrenopsidaceae, Lichinaceae, Collemaceae, Heppiaceae, Pannariaceae, Stictaceae* ; dans ce même système, le genre *Placynthium* appartient aux *Pannariaceae*, tandis que le genre *Pterygium* qui lui est étroitement lié est classé parmi les *Lichinaceae* ; d'autre part, les principales espèces du groupe *Pannaria* étaient placées par Acharius (1803) dans son *Parmelia 4 Circinaria* aux côtés d'espèces appartenant soit aux genres *Physcia* ou *Xanthoria* actuels, soit au genre *Parmelia* moderne, tandis que *Placynthium nigrum* (Huds) S. Gray était pour ce même auteur et dans ce même ouvrage un *Lecidea*, ou bien selon Hoffmann (1796, p. 103) suivi ensuite par Acharius (1810, 1814) un *Collema* !

La subdivision des *Pannariaceae* de Zahlbrückner en deux familles distinctes est donc apparemment justifiée, bien que les synonymies génériques s'interpénètrent constamment ; cependant, la détermination des familles par les seuls caractères des phycobiontes (gonidies), est insuffisante ; la clé donnée par E. Dahl (1950, p. 51) est valable pour la différenciation entre *Placynthiaceae* et *Ephebaceae*, elle semble plus spécieuse quant aux *Heppiaceae* où ces phycobiontes sont communs avec ceux des *Pannariaceae* sous l'appellation nostociforme, ce terme devant être pris dans un sens vague qui signifie que les cellules sont plus ou moins dissociées et sans orien-

tation distincte ; en réalité, tous les auteurs ont adopté pour les *Heppiaceae* également des phycobiontes du type *Scytonema.* Le caractère pycnoconidial qui distingue les *Pannariaceae* des *Heppiaceae* (Dahl, l. c.) est également valable pour distinguer les *Placynthiaceae* des *Ephebaceae.*

Nous avons vu déjà les affinités qui existent entre le genre *Coccocarpia* Pers. (*Circinaria* Fée) et les genres *Anaptychia* et *Theloschistes* Norm. emend. Beltram., de même que celles qui pourraient rapprocher le genre *Fulgensia* Mass. (*Caloplaca* sect. *Fulgensia* Zahlbr.) du genre *Psoroma* Nyl. des *Pannariaceae* (non *Psoroma* Mass. qui est synonyme de *Squamaria* DC. emend. Nyl., et de *Lecanora* sect. *Placodium* (Ach. p. min. p. ; S. Gray) Schaer., Th. Fries, Zahlbr.) et notamment de *Psoroma hypnorum* f. *deauratum* (Hoffm.) Nyl.

Il est également rappelé que le *Pannaria squamulata* (Nyl.) Hue, *Psororoma squamulatum* (Nyl.) Harm., a été aussi un *Caloplaca squamulata* (Nyl.) Oliv., pour devenir finalement un *Blastenia squamulata* (Nyl.) Zahlbr. (Catal. VII, p. 41, n° 12335). A ce propos, je dois souligner que *Lecidea* subgen. *Protoblastenia* (Zahlbr.) Vain. (in Lichenogr. Fennica IV, 1934, p. 60) est irrégulier : d'abord parce que le genre *Protoblastenia* a d'abord été une section de *Blastenia* dont les caractères essentiels sont la réaction chrysophanique de l'épithélium et les pycnoconidies endobasidiales, et que ces caractères sont justement ceux qui distinguent *Blastenia* de *Lecidea,* ensuite parce que *Lecidea* sect. *Protoblastenia* Vain., ne fait que reconstituer l'ancien *Lecidea* (*Biatora*) stirps *Cinnabarinae* Th. Fr., où se trouvent notamment les *L. quernea* (Dicks.) Ach., à réaction chrysophanique, mais à stérigmates simples, et *L. rubiginans* (Nyl.) Magnuss., à pycnoconidies filiformes et arquées, qui sont incompatibles avec la définition du genre *Protoblastenia !*

Par leurs caractères thallins, les *Pannariaceae* apparaissent plus proches des Néophysciales que de tout autre groupe (cf. Choisy, Class. et Nomencl. des *Parmeliales.* Les *Neophysciaceae,* in Bull. Soc. Mycol. de France, LXXV, 1, 1959, pp. 38-71) mais il se peut que quelques genres actuellement placés parmi les *Pannariaceae* soient plus particulièrement affines aux *Collemaceae* proprement dits, comme ce pourrait être pour *Lepidocollema* Vainio et *Lepidoleptogium* A. L. Smith.

Les Pannariés Hue sont classés par Harmand (1913, p. 762) en tête des Crustacés ; ils diffèrent des Heppiacés par des apothécies saillantes non urcéolées, des autres crustacés par un

hypothalle spongieux plus ou moins épais formé de rhizines ou fibrilles plus ou moins anastomosées ; les phycobiontes y sont de types différents, ce qui se retrouve notamment chez les Stictacés et les Peltigéracés. Avec RASANEN (1943, p. 13 et p. 43) les *Pannariaceae* forment une assez grande famille où se réunissent des genres parfois inattendus ; en voici la définition (selon la clé des familles l. c., pp. 27-28-29) :

(*Cyclocarpeae*).

I. Phycobionte formé de cellules d'algues vertes ; thalle squamuleux ou microphylle (parfois cependant assez développé et subfoliacé), et généralement pourvu de rhizines à la face inférieure (voir plus loin) et la clé des genres :

1. Thalle fruticuleux, apothécie terminales des lobes, lécidéiforme, spores simples elliptiques. Australie

Gen. *Heterodea* Nyl.

2. Thalle foliacé, plus ou moins élargi ou plus ou moins microphylle ou squamuleux ; apothécies adñées

A. Apothécies conniventes, lécidéiformes, à excipule sombre ; Chine

Gen. *Huilia* Zahlbr.

B. Apothécies éparses

a. Apothécies biatorines ; thalle foliacé cortiqué seulement sur la face supérieure

'. Spores aciculaires subcylindriques ; corticoles tropicales (*Parmeliaceae* Zahlbr.)

Gen. *Megalopsora* Vainio

". Spores incolores bicellulaires ; île Campbell

Gen. *Thelidea* Hue

b. Apothécies lécanorines (exceptionnellement biatorines g. *Psoromaria*)

'. Thalle foliacé

Gen. *Physcidia* Tuck. (*Psoromopsis* Nyl.)

*. Spores largement fusiformes ; corticoles en Asie tropicale ; Manille.

Sect. *Callopis* Mull. Arg.

**. Spores étroites ; corticoles en Amérique tropicale ; Cuba, Brésil

Sect. *Euphyscidia* Mull. Arg.

". Thalle squamuleux ou subcrustacé

*. Apothécies lécanorines ; régions tempérées
Gen. *Psoroma* Nyl.

**. Apothécies biatorines ; régions australes
Gen. *Psoromaria* Nyl.

II. Phycobionte appartenant aux Cyanophycés

1. Phycobionte du type *Nostoe*

A. Face inférieure du thalle veiné ; ni prothalle ni rhizines ; sur les pierres des eaux limpides des ruisseaux de montagnes en Amérique du Nord
Gen. *Hydrothyria* Russel.

B. Thalle non veiné

a. Cellules du phycobionte nettement disposées en trichomes du type Nostoc et dans une couche homéomère (affinité Collémacée)

'. Thalle plectenchymatique ; corticole ; Nouvelle-Calédonie
Gen. *Lepidoleptogium* A. L. Smith

". Thalle non plectenchymatique ; corticoles ; Brésil
Gen. *Lepidocollema* Vain.

b. Cellules du phycobionte plus ou moins dissociées

'. Apothécies biatorines ; régions tempérées
Gen. *Parmeliella* Mull. Arg.

". Apothécies lécanorines

*. Spores simples ; régions tempérées
Gen. *Pannaria* Delise

**. Spores bicellulaires ; roches primaires ; Corée, Japon
Gen. *Hueella* Zahlbr.

2. Phycobionte du type *Scytonema*

A. Thalle fruticuleux toujours stérile
Gen. *Dendriscaulon* Nyl.

(Ce genre est constitué par des céphalodies externes du *Sticta* (*Lobaria*) *amplissima* échappées du thalle qui les produit, et capables de se reproduire végétativement).

B. Thalle foliacé des régions chaudes.

a. Thalle velu à la face supérieure ; corticole ou lignicole
Gen. *Erioderma* Fée

b. Thalle nu ; corticole ou foliicole
Gen. *Coccocarpia* Pers ;

(Non *Coccocarpia* sect. de *Pannaria* ; vid. Harmand, 1913, p. 782, et gen. *Parmeliella : C. plumbea* C. Müller ; *Nylander*).

C. Thalle squamuleux ou microphylle ou subcrustacé.

a. Apothécies rougeâtres-brunâtres biatorines ; spores muriformes ; épigées en Europe méridionale

Gen. *Amphidium* Nyl. pro parte.

(Ce genre est également synonyme, mais distinct, des genres *Steinera* Zahlbr. des *Lichinaceae* (Kerguelen) et *Latzelia* Zahlbr. (1926, p. 175) se confondant avec l'espèce ci-dessus ; cependant Zahlbrückner lui attribue des apothécies lécanorines (?)

b. Apothécies noirâtres, lécidéines ou biatorines ; spores à 1-7 cloisons transversales

Gen. *Placynthium* S. Gray

c. Apothécies lécanorines.

'. Thalle nettement squamuleux ; régions tempérées et froides

Gen. *Massalongia* Körber.

Le genre *Vestergrenopsis* E. Dahl (1950, p. 55) ne semble pas différer de ce groupe !

". Thalle crustacé ; Afrique

Gen. *Placynthiopsis* Zahlbr.

Après avoir maintes fois dénoncé l'arbitraire de théories qui maintiennent une importance taxonomique aux caractères des apothécies lécanorines et lécidéines, et après avoir proposé un rattachement des *Pannariaceae* aux *Physciaceae-Caloplacaceae*, il s'en suit que si on doit distraire les *Placynthiaceae* des *Pannariaceae* ce ne peut être sur le seul caractère apothécial, puisque aussi bien il existe un genre *Placynthiopsis* à apothécies lécanorines ; ce n'est pas non plus la nature du phycobionte, caractère secondaire en lichénologie, qui à lui seul ou même uni à celui de l'apothécie peut déterminer une famille distincte ; Dahl (op. cit., p. 51) distingue les *Placynthiaceae* des *Ephebaceae* par le caractère plus nettement lichénologique, et pour ainsi dire mycologique des premiers s'opposant au caractère phycoïde des *Ephebaceae* ; cette définition est d'une très grande valeur, car elle coïncide avec la notion que j'ai proposée de pseudolichens, mais elle peut être valable pour éloigner le genre *Porocyphus* qui se rapprocherait de *Pyrenopsis*, mais non pour réunir dans un même groupe *Porocyphus* et *Placynthium* !

Si d'autre part et à la même place DAHL distingue les *Pannariaceae* des *Heppiaceae* par les stérigmates endobasidials, ce ne peut être que le même caractère qui éloigne les *Placynthiaceae* proprement dits des *Ephebaceae, Lichinaceae* et *Pyrenopsidaceae* nonobstant les distinctions à faire à l'intérieur de ces familles quant aux Lichens vrais et pseudolichens.

La seule distinction qui puisse exister entre *Placynthiaceae* et *Pannariaceae* réside dans la théorie de filiation, donc dans un enchaînement morphologique différent, et comme à l'accoutumée, je m'en référerai aux synonymies qui donnent toujours un reflet des affinités réelles des genres. Cette référence sera condensée dans le tableau suivant :

On remarque immédiatement que le terme *Pannaria* est présent dans la synonymie de l'ensemble des genres principaux ; en inspectant les signatures de ces synonymies, on remarque également qu'il s'agit surtout de NYLANDER et de ses adeptes, et il faut alors se souvenir que ces auteurs excluaient le caractère de la spore dans leurs déterminations génériques ; il reste cependant étonnant que *Pannaria* théoriquement à apothécies lécanorines (espèces du *Parmelia* 4 *Circinaria* Ach.), ait pu être élargi par ces auteurs à des groupes aussi différents que *Placynthium* ou *Parmeliella* (*Pannaria nigra* Nyl. = *Placynthium nigrum* S. Gray ; *Lecidea nigra* Ach. ; — *Pannaria microphylla* Mass. ; Körb. ; Nyl. = *Parmeliella microphylla* Mull. Arg. ; *Lecidea microphylla* Ach.).

D'autre part, la présence de synonymes *Coccocarpia* dans le genre *Parmeliella* résulte d'une homonymie fâcheuse, et le *Pannaria* sect. *Coccocarpia* Tuck. ; Boistel ; Harmand, cité dans la synonymie du genre *Coccocarpia* Pers. (in *Zahlbr.*, Catal., III, p. 281) est une erreur, car il s'agit d'espèces vulgaires des régions tempérées, et notamment de *Coccocarpia plumbea* C. Mull. ; Nyl., etc (*Parmeliella plumbea* Mull. Arg.) ; *Pannaria* sect. *Coccocarpia* auct. est donc strictement synonyme de *Parmeliella* Mull. Arg.

Le terme *Pannularia* Nyl. se retrouve également dans l'ensemble des genres, sauf cependant dans le genre *Psoroma* ; il faut donc en conclure qu'il a été distingué de ce dernier genre par la seule nature du phycobionte, mais que sa présence dans le genre *Placynthium* perpétue une confusion des morphologies apothéciales ; il y a les mêmes réserves à faire au sujet de la présence de ce terme dans le genre *Coccocarpia* (Zahlbr., l. c.) : *Pannularia asterella* Nyl. appartient probablement au genre *Parmeliella* ! Mais avec les *Pannaria molybdaea* (Pers.

Genres principaux :

PANNARIA	PARMELIELLA	MASSALONGIA	PSOROMA	PLACYNTHIUM	ERIODERMA	COCCOCARPIA
Synonymes communs :						
Pannaria	Pannaria	Pannaria	Pannaria	Pannaria	Pannaria	Pannaria
Pannularia	Pannularia	Pannularia		Pannularia		Pannularia
Trachyderma	Trachyderma		Trachyderma			Trachyderma
Psoroma	Psoroma	Psoroma				
Amphiloma	Amphiloma					
	Massalongia	Massalongia				
	Parmeliella	Parmeliella		Parmeliella		
		Racoblenna		Racoblenna		
				Collolechia		
				Pterygium		
				Wilmsia		
	Coccocarpia					Coccocarpia
				Lecothecium		
			Triclinium			
			Thysanothecium			
						Solorina
					Peltigera -Peltidea[1]	Peltigera -Peltidea
					Nephroma	
					Sticta	
						Leptogium

ap. Gaudichaud) Tuck., et *P. molybdaea* var. *incisa* ibid., le *Pannaria* sect. *Coccocarpia* Tuck. pourrait être très différent du *Pannaria* sect. *Coccocarpia* Harmand !

Le terme *Psoroma* (*Parmelia* 2 *Psoroma* Ach., : *P. hypnorum*) correspond bien au genre *Psoroma* (Ach.) S. Gray emend. Nyl. ; cependant, *Parmelia* sect. *Psoroma* Ach. cité par Zahlbr. (l. c., p. 203) dans la synonymie du genre *Parmeliella* ne correspond à aucune citation spécifique dans ce genre.

Quant aux *Psoroma brunneum* S. Gray (*Pannaria pezizoides* (Weber Trevis,). *Ps. lanuginosum* (Hoffm.) Mull. Arg. (cité sous *Pannaria rubiginosa* var. *lanuginosa* Zahlbr. (l. c., p. 258, — *Pannaria conoplea* (Pers. Bory), *Ps. muscorum* S. Gray (*Massalongia carnosa* (Dicks.) Körb.), ils se trouvent là par hasard, soit appartenant à l'ancien genre *Psoroma* S. Gray, qui a également été amendé concurremment par MASSALONGO puis KÖRBER, et d'autres, dans une définition correspondant au *Lecanora* sect. *Placodium* Mann emend. SCHAERER, Th. FRIES, ZAHLBR., soit en confusion avec une espèce homonyme : *Psoroma lanuginosum* Mull. Arg. est également cité sous *Crocynia membranacea* (Dicks.) Zahlbr. (Catal. II, p. 577).

Le terme *Amphiloma* cité par les *A. hypnorum* Naeg. ap. Hepp (*Pannaria pezizoides* (Web. Trevis.), *A. rubiginosum* (Thunb. ap. Ach.) Hepp (*P. rubiginosa* Delise), *A. coeruleobadium* (Schleich.) Hepp (*P. rubiginosa* var. *lanuginosa* Zahlbr. l. c.), *A. triptophyllum* (Ach.) Hepp (*Parmeliella coralliboides* (Hoffm.) Zahlbr.), *A. microphyllum* (Sw.) Hepp. (*P. microphylla* Mull. Arg.), *A. plumbea* (Lightf.) Hepp (*P. plumbea* Mull. Arg.) ne constitue qu'une définition personnelle à HEPP concurrente d'ailleurs avec :

Amphiloma Ach. ? non cité par STEUDEL (1824).

Amphiloma E. FR. (non Ach.) cité par ZAHLBR. (1926, p. 262) en tête d'une liste de genres imparfaits non décrits ; la citation de A. HUE (1924) dans ce chapitre des « Abnorme Flechtenlager » nous laisse penser qu'il puisse s'agir de l'*Amphiloma lanuginosum* (Ach.) Nyl, déjà cité plus haut à propos de *Psoroma lanuginosum* Mull. Arg., cet *Amphilome* étant un lichen constamment stérile, rapproché de *Amphiloma gossypinum* (Sw.) Nyl., synonyme de *Crocynia gossypinum* Mass. !

Amphiloma Hepp approximativement synonyme de *Pannaria* Nyl. *sensu lato* et se rapportant à *Parmeliella corallinoides* (Hoffm.) Zahlbr. (*P. triptophylla* (Ach.) Mull. Arg.), *P. microphylla* (Sw.) Mull. Arg., *P. plumbea* (Lightf.) Mull. Arg., et

Pannaria pezizoides (Weber) Trevis. (*P. brunnea* (Sw.) Mass.), où un *Amphiloma hypnorum* Naeg. ap. Hepp est cité également sous *Psoroma hypnorum* (Vahl) S. Gray (in Zahlbr., Catal., III, l. c.), et enfin *P. rubiginosa* (Thunb. ap. Ach.) Delise.

Amphiloma Körber synonyme de *Caloplaca* sect. *Gasparrinia* (Tornab.) Th. Fr. ; *Lecanora* subgen. *Amphiloma* Harmand (1913, p. 800).

Trachyderma Norman (1853) puis Trevisan (1869) est simultanément synonyme de *Pannaria* et de *Parmeliella* ; il définit donc dans le cadre des Pannariacés un genre à apothécies lécanorines et à phycobiontes cyanophycés ; une exception est constituée par *Pannaria schaereri* Mass., *Trachyderma schaereri* Trevis., espèce classée par Arnold et de nombreux autres lichénologues dans le genre *Psorotichia* Mass. Si on doit conserver la nomenclature actuelle des Pannariacés, il est impossible de prendre *Trachyderma* en remplacement de *Parmeliella* plutôt que de *Pannaria* !

La présence de *Massalongia cheilea* (Nyl.) Mudd dans la synonymie de *Parmeliella microphylla* f. *cheilea* (Nyl.) A. L. Smith apparaît fortuite, (*Pannaria cheilea* Nyl.), de même que celle plus inattendue de *Massalongia requienii* (Mass.) Jatta (*Solenopsora requienii* Mass.).

Si *Trachyderma* réunit les genres *Pannaria* et *Parmeliella*, ce dernier genre s'étend sur les *Massalongia* et *Placynthium* de la manière qui suit :

Parmeliella nigra (Huds.) Mull. Arg. (*Placynthium nigrum* S. Gray) et *P. muscorum* (Fries) Mull. Arg. (*Massalongia carnosa* (Dicks.) Körb.) synonymes qui démontrent que ce genre n'était pas bien mieux délimité que ses voisins !

Nous arrivons ainsi, par élimination, aux synonymes propres au seul genre *Placynthium*, lequel a déjà été cité à propos de *Pannaria* et de *Pannularia* ; un synonyme reste encore commun à *Placynthium* et à *Massalongia*, qui est *Racoblenna* Mass., avec les espèces suivantes :

R. garovagglii Mass. (= *Collolechia caesia* (Ach.) *Mass.*) ; *R. tremniaca* Mass. (*Pterygium tremniacum* Nyl. ; *Placynthium* Jatta) ; puis *R. coralloides* Stizenb., *R. corallinoides* Rabenh. (= *Placynthium nigrum*), *R. caesia* Mass. homonyme de *Collolechia caesia* ci-dessus, mais synonyme de *Pl. nigrum* var. *caesium* (Schaer. pr. p), Hue, et *R. rudeta* (Ach.) Trevis. (*Pl. rudetum* Zahlbr. (Catal. III, p. 235) ; c'est une espèce également signée de Trevisan qui fait de *Massalongia carnosa* Körb.

un *Racoblenna carnosa* (Dicks.) Trevis., et qui fait que le *Placynthium rudetum* Zahlbr. n'est à sa place que par son autre synonyme : *Lecothecium rudetum* Blombg. et Forss.

Enfin si on considère que les synonymies entre *Placynthium* et *Pterygium* s'interpénètrent, ce qui a justifié leur fusion en un seul genre, les genres *Collolechia* Mass. et *Lecothecium* Mass. sont strictement synonymes de *Placynthium* où se trouve encore un *Wilmsia radiosa* Körb. (*Pl. subradiatum* (Nyl.) Arn.) qui est à comparer avec *Wilmsia latens* Lahm ap. Th. Fries (*Pachyphiale fagicola* (Hepp ap. Arn) Zwackh) !

Le genre *Lecothecium* est créé par Massalongo avec *L. nigrum* (Huds.) Mass. (1852) lequel adopte l'année suivante le binôme *Placynthium nigrum* S. Gray ; mais le genre *Lecothecium* est cependant adopté par Körber (1855-1865), Th. Fries (1861), Anzi (1862-1864), Arnold (1870), Hellbom (1871), Blomberg et Forssell (1880), Sydow (1887), Dalla Torre et Sarnthein (1902). *Collolechia caesia* désigne strictement *Placynthium garovaglii* (Mass.) Zahlbr. (*Racoblenna garovaglii* Mass. ; *Pannaria caesia* Nyl. ; *Placynthium caesium* Vainio, non Jatta).

Cette longue énumération ne nous dicte pas la limite qui pourrait séparer *Pannaria* de *Placynthium* ou les *Pannariaceae* des *Placynthiaceae* si ce n'est la nature collémacée-gélatineuse du thalle ; par ce thalle gélatineux, le genre *Placynthium* uni à *Pterygium* peut être rattaché à des thalles plus élevés, et également à stérigmates endobasidials, qui sont (à phycobiontes du type *Scytonema*) *Polychidium* Massalongo et (?) *Leptogidium* Nyl., (et à phycobiontes du type *Stigonema*) *Spilonema* Bornet. Ces genres fruticuleux peuvent s'allier aux *Placynthiaceae* à thalle crustacé mais présentant presque constamment des excroissances fruticuleuses ; on en rapprochera le genre *Arctomia* Th. Fr. à phycobiontes du type *Nostoc*, où se trouvent notamment les synonymes *Pannularia acutior* Nyl. ; *P. interfixa* Nyl. ; *Placynthium delicatulum* (Th. Fr.) A. L. Smith.

Si on s'en tient à la nature du thalle, c'est donc seulement le thalle gélatineux qui distingue *Placynthiaceae* du thalle stratifié des *Pannariaceae ;* leur caractère commun est d'abord la présence de stérigmates endobasidials qui les opposent à la fois aux *Ephebaceae*, *Pyrenopsidaceae*, *Lichinaceae* et *Heppiaceae ;* mais si les affinités entre *Pannariaceae* et *Neophysciaceae* sont évidentes, il est plus délicat d'affirmer celles des *Placynthiaceae* qui peuvent avoir une origine différente ; cette

question n'est pas posée par DAHL (1950) qui distingue seulement les *Placynthiaceae* des *Ephebaceae* par un thalle où l'élément fongique domine, et selon la nature du phycobionte identique, R. SANTESSON pose la question des affinités du genre *Coccocarpia* Pers. pour lequel nous avons attribué une affinité typiquement protophysciale (Choisy, l.s.c.).

On notera que, plus ou moins apparentés au genre *Placynthium* à apothécies lécidéines ou biatorines, les genres *Spilonema* Bornet et *Leptogidium* Nyl. (*Ephebaceae* Zahlbr., Räsänen ; Stigonémés Harmand) ainsi que *Pterygium* (*Lichinaceae* Zahlbr. ; Scytonémés Harmand) sont décrits à apothécies lécidéines, et que les genres *Polychidium* Mass. (*Ephebaceae* Zahlbr., et Räs. ; Scytonémés Harmand) et *Arctomia* Th. Fr. (Collémacés auct. mult.) sont à apothécies biatorines. Le genre *Polychidium* reste néanmoins plus probablement rattaché aux Collémacés proprement dits (?) ; cette affinité serait plus particulièrement affirmée par les dimensions des spores, bien plus grandes que chez les Placynthiacés proprement dits, et surtout par les affinités réelles qui sont constatées entre *Polychidium muscicola* (Sm.) S. Gray et *Leptogium albociliatum* Desmaz. (*Collema* Nyl. ; *Homodium* Hue ; *Pseudoleptogium* Jatta).

La distinction morphologique et phylétique étant définie entre *Pannariaceae et Placynthiaceae*, il reste dans chacune de ces familles à déterminer quelles règles de nomenclature nous devrons suivre ; nous savons déjà que la morphologie thalline est secondaire, si les différences ne résident que dans des notions de grandeur dans le cadre d'une anatomie identique, et que les thalles foliacés, squamuleux ou crustacés peuvent appartenir à un seul genre à caractères plus importants dans d'autres éléments de sa définition ; cela était déjà admis en fait dans le genre *Cladonia* pour le thalle dit primaire, et avait été suggéré pour le genre *Theloschistes* par NORMAN, et j'en ai appliqué la théorie dans ma conception des *Neophysciaceae* (CHOISY, l.s.c.) ; nous savons également que, dans certains cas des apothécies lécanorines et lécidéines ou au moins biatorines peuvent appartenir concurremment à un même genre par le fait des affinités entre espèces, comme c'est par exemple le cas pour *Lecanora symmicta* Ach. (1814, p. 340 ; Zahlbr. Catal. V, p. 579) synonyme de *Lecidea symmicta* Ach. (1814, p. 36 ; Vainio, 1934, p. 405) et de *Biatora symmicta* Mass., mais que les affinités avec *L. varia* obligent à conserver dans le genre *Lecanora* (cf. *L. varia* var. *symmicta* Ach., 1810, p. 379 ; suivi par Link, Körber, Nylander, Th. Fries, etc.) ; enfin nous savons

par d'autres exemples où les règles mycologiques sont peut-être un peu sacrifiées, qu'on admet qu'un même genre puisse posséder des spores de types parfois très différents (genre *Collema* in DEGELIUS, 1954 ; gen. *Asterothyrium* Mull. Arg. in R. SANTESSON, 1952, p. 316-330) ; il s'en suit donc que toutes les règles classiques font place à des appréciations basées seulement sur la notion d'affinité.

Il s'en suit donc que toutes les différenciations actuelles des genres Pannariacés sont caduques, y compris celles résultant de la nature du phycobionte puisque dans d'autres familles comme les *Stictaceae* ou les *Peltigeraceae*, ces différences ne donnent lieu qu'à des sectionnements de genres ; par contre il convient de déterminer si les genres *Lepidocollema* et *Lepidoleptogium* doivent être maintenus dans cette famille, et de même si les genres supérieurs comme *Erioderma* Fée ou *Thelidea* Hue, ainsi que ceux apportés par RÄSÄNEN (1934) : *Physcidia* Tuck., *Heterodea* Nyl. et *Megalopsora* Vain. présentent des caractères suffisamment pannariacés.

La description originale du genre *Lepidocollema* (VAINIO, 1890, p. 231) ne laisse aucun doute sur l'affinité pannariale du *L. carassense* et il en est vraisemblablement de même du *Lepidoleptogium* A. L. Smith.

Des trois genres transposés des *Parmeliaceae* (ZAHLBR., 1926, p. 230) dans les *Pannariaceae* (RASANEN, 1943), le genre *Heterodea* Nyl. qui est décrit « foliiforme, décombant ou dressé... » (in Zahlbr., l.c.) est plus simplement donné fruticuleux par RÄSÄNEN (l.c., p. 34) ; il devrait alors se rapprocher des *Theloschistes* et *Anaptychia* à thalles semblables et également à face inférieure plus ou moins largement dépourvue de cortex, d'autant plus que le cortex supérieur de *Heterodea* est décrit : « ... à hyphes parallèles à la surface, ramifiés ou anastomosés, densément agglutinés », caractère commun aux genres cités ci-dessus. Il ne serait alors qu'une section du genre *Coccocarpia* Pers. (CHOISY, 1959, p. 65).

Les genres *Physcidia* et *Megalopsora* ont avec le précédent le seul caractère commun du thalle dépourvu de cortex à la face inférieure ; leur cortex supérieur est formé d'hyphes dirigés verticalement par rapport à la surface ; le caractère plus ou moins lâche des hyphes médullaires peut s'interpréter comme une affinité pannariale, mais la seule description est insuffisante pour se faire une opinion ; la meilleure raison de les accepter serait plutôt que NYLANDER avait nommé *Psoroma cylindrophora* (Tayl. in Hook.) le *Megalopsora cylindrophora*

Vain., et *Psoromopsis wrightii* (Tuck.) le *Physcidia wrightii* Tuck., encore que ce *Psoromopsis* Nyl. semble correspondre à un genre analogue au *Parmeliopsis* (*P. wrightii* Nyl., 1860) et donc à pycnoconidies longues et courbes, donc à renvoyer avec les *Parmeliopsidaceae ?* La position systématique de ces genres ne peut être définie qu'après une étude fine de leurs espèces, et leur position actuelle n'est donc que provisoire.

Mais à l'intérieur même des *Pannariaceae* d'autres genres paraissent critiques. Le genre *Hydrothyria* Russell, à thalle veiné en dessous et à pycnoconidies encore inconnues semble aussi bien s'apparenter aux *Peltigeraceae,* surtout avec ses apothécies marginales. De même le genre *Erioderma* Fée offrirait les affinités peltigéroïdes de ses apothécies, mais on y a découvert des stérigmates « endobasidials » ; alors les synonymes *Sticta groendaliana* Ach. et *Nephroma unguigera* (Bory) Ach. seraient des plus suggestifs ; enfin le genre *Thelidea* Hue est trop succinctement décrit pour qu'on en détermine sa place exacte.

Les genres à classer avec certitude dans les *Pannariaceae* sont donc déterminés dans le tableau ci-dessous.

Phycobiontes	chlorococcacés	nostocacés	scytonémés
Apothécies -lécanorines	Psoroma	Lepidocollema Lepidoleptogium Pannaria	
Spores -uniseptées		Hueella	Massalongia
Apothécies biatorines	Psoromaria		Parmeliella

A priori, il apparaît presque évident que cet ensemble ne forme qu'un seul genre, avec peut-être quelques réserves pour le groupe intermédiaire avec les Collémacés, et si nous nous référons au tableau précédent des synonymies, c'est l'un des termes *Psoroma* ou *Pannaria* qu'il convient de choisir pour titrer ce genre collectif, ou à la rigueur *Pannularia* ou *Trachyderma.*

Il en est de *Psoroma* (*Parmelia* subg. 2 *Psoroma* Ach., 1803) de même que de *Placodium* (ibid. subg. 3). Ces anciens groupes ont servi de termes génériques à des genres amendés, différents les uns des autres selon les auteurs, et cette concurrence n'a servi qu'à provoquer une pléthore synonymique au

plus grand dam de nos reconstitutions taxonomiques actuelles. Exemple : (ex Acharius, Methodus, 1803) gen. *Parmelia :*

sect. 2. *Psoroma.*

n° 48 *P. squamulosa,* = *Psoroma cervinum* S. Gray ; *Acarospora squamulosa* Trevis. (saltem pro parte).

49. *P. glaucocarpa,* = *Acarospora* Körb.

50. *P. liparia,* = *Squamaria rubina* var. *liparia* Duby ; *Parmelia dufourei* E. Fr. ; *Psoroma dufourei* Mass. ; *Squamaria crassa* var. *dufourei* Nyl. ; *Squamaria crassa* var. *dufourei* Nyl., etc. ; *Placodium crassum* var. *dufourei* Mull. Arg.

51. *P. crassa* ; *Squamaria crassa* Nyl. ; *Psoroma crassum* S. Gray ; *Placodium crassum* Link.

52. *P. chrysoleuca,* = *Squamaria rubina* Hoffm. ; *Sq. chrysoleuca* Duby ; *Placodium chrysoleucum* Link ; *Psoroma chrysoleucum* Flagey.

53. *P. melaloma,* = *Placodium crassiforme* (Hoffm.) Frege ; *Pl. melaloma* Link ; *Squamaria crassa* var. *melaloma* Duby ; *Sq. chrysoleuca* var. *melaloma* Nyl ; *Placodium crassum* var. *melaloma* Mull ; Arg.

54. *P. cartilaginea,* = *Squamaria cartilaginea* DC. ; *Placodium cartilagineum* Körber ; *Psoroma cartilagineum* Rabenhorst.

55. *P. tortuosa,* = *Siphula torulosa* (Thunb. ap. Ach.) Nyl.

56. *P. hypnorum,* = *Psoroma hypnorum* S. Gray ; *Trachyderma hypnorum* Norm. ; *Pannaria hypnorum* Körb. ; mais aussi *Psora hypnorum* Hoffm. et *Zeora hypnorum* Flotow.

57. *P. lepidora,* = *P. hypnorum* supra ; *Patellaria lepidora* DC.

58. *P. brunnea,* = *Psora brunnea* Hoffm. ; *Psoroma brunneum* S. Gray ; *Pannaria brunnea* Mass. ; *Trachyderma brunnea* Norm. ; *Lepidoma brunneum* Bagl.

59. *P. candelaria,* = *Placodium candelarium* Wigg. ; *Borrera candelaria* Kickx ; *Candelaria vulgaris* Mass. ; *Candelaria concolor* Arn. ; et proparte *Psora candelaria* Baumg. ; *Psoroma candelarium* S. Gray ; *Squamaria candelaria* Howitt ; *Xanthoria candelaria* Kickx. (La première série de ces synonymes est prise sur le *Candelaria concolor* Arn. ; Zahlbr. Catal. VI, p. 4, et la seconde sur le *Xanthoria candelaria,* in Zahlbr. Catal. VII, p. 277, mais il est douteux que ces synonymes ne fassent pas confusion d'une espèce à l'autre !).

60. *P. dubia*, selon STEUDEL synonyme de *P. caesia* (= *Physcia caesia* Nyl. ; *Parmelia pulchella* var. *dubia* Schaer.,?) mais selon la synonymie d'Acharius (1803) a pour synonyme un *Lichen griseus* qui pourrait être aussi *Physcia farrea* f. *pityrea* Vain. ; Harm., 1909, p. 640 ?

61. *P. similaris*, = *Psora similaris* Hoffm. ; *Urceolaria lagascae* DC. ; *Squamaria lagascae* Balbis ; *Placodium lagascae* Link ; *Psoroma lamarckii* Mass. ; *Ps. lagascae* Körb. ; *Squamaria lamarckii* Nyl. ; *Placodium lamarckii* Mull. Arg.

Sect. 3. *Placodium*.

62. *P. gelida*, = *Placodium gelidum* S. Gray ; *Squamaria gelida* Delise ap. Duby ; *Placopsis gelida* Nyl. ; *Psoroma gelidum* Rabenh.

63. *P. circinata*, = *Psora radiosa* Hoffm. ; *Placodium radiosum* Ach. ; DC. ; *Placodium circinatum* S. Gray ; Körb. ; *Squamaria circinata* Hook. ap. Smith ; *Psoroma circinatum* Rabenh. ; *Ps. radiosum* Flagey.

64. *P. fuscata*, = *Patellaria badia* (Hoffm.) DC. ; *Rinodina badia* S. Gray ; *Lecanora badia* Ach. ; *Solenopsora* (sect. *Badioplaca*) *badia* Choisy, 1951, p. 114.

65. *P. versicolor*, = *Placodium versicolor* Frege ; *Pl. saxicolum* var. *versicolor* Fw. ; *Pl. murale* var. *versicolor* Rabenh. ; *Squamaria saxicola* var. *versicolor* Nyl. ; *Psoroma saxicolum* var. *versicolor* Rabenh., etc.

66. *P. variabilis*, = *Psora variabilis* Hoffm. ; *P. circinata* var. *variabilis* E. Fr. ; *Zeora variabilis* Fw. ; *Callopisma variabilis* Trevis. *Pyrenodesmia variabilis* Mass. ; *Placodium variabile* Hepp ; *Caloplaca variabilis* Mull. Arg.

67. *P. galactina*, = *Psora albescens* Hoffm. ; *Placodium albescens* DC.; *Lecanora* (*Eulecanora*) *galactina* Ach. et auctor. mult. ; *L. albescens* Flk. ap. Fw.

68. *P. epigea*, = *Placodium epigeum* S. Gray ; *Squamaria candicans* (Dicks.) Hook. ap. Sm. ; *Gyalolechia candicans* Trevis. ; *Ricasolia candicans* Mass. ; *Berengeria candicans* Trevis ; *Amphiloma candicans* Körb. ; *Gasparrinia candicans* Sydow ; *Diphratora candicans* Jatta ; *Placolecania candicans* Zahlbr. ; *Solenopsora candicans* Steiner.

69. *P. saxicola*, = *Psora muralis* (Schreb.) Hoffm. ; *Placodium ochroleucum* DC. ; *Pl. murale* Frege ; *Pl. saxicolum* Frege ; Mass. ; *Squamaria saxicola* Howitt ; *Gasparrinia saxi-

cola Tornab. ; *Psoroma saxicolum* Rabenh. ; *Placodium murale* Arn. ; *Squamaria muralis* Elenkine.

70. *P aegialita,* = *Physcia* (sect. *Dirinaria*) *aegialita* Nyl. ; Vaino (1890, p. 151).

71. *P. lentigera,* = *Psora lentigera* Hoffm. ; *Squamaria lentigera* DC. ; *Placodium lentigerum* S. Gray ; *Gasparrinia lentigera* Tornab. ; *Psoroma lentigerum* Mass.

72. *P. fulgens,* = *Placodium fulgens* DC. ; *Squamaria fulgens* Hook. ap. Sm. ; *Zeora fulgens* Fw. ; *Psoroma fulgens* Mass. ; *Fulgensia vulgaris* Mass. et De Not. ; *Galoplaca fulgens* Körb. ; *Fulgensia fulgens* Elenk.

73. *P. elegans,* = *Placodium elegans* DC. ; *Squamaria elegans* Fée ; *Physcia elegans* De Not. ; *Theloschistes elegans* Norm. ; *Amphiloma elegans* Körb. ; *Xanthoria elegans* Th. Fr.; *Caloplaca elegans* Th. Fr. ; *Gasparrinia elegans* Stein ap. Cohn.

74. *P. miniata,* = *Psora miniata* Hoffm. ; *Placodium miniatum* Frege ; *Pl. murorum* var. *miniatum* Duby ; *Parmelia elegans* Mont. ; et toutes les combinaisons possibles avec l'espèce *murorum* var. *miniata.*

On m'excusera cette longue liste qui n'est présentée que pour prouver l'inanité de conserver à tout prix des termes génériques anciens, lesquels, par l'exagération et la rivalité des lichénologues du XIXᵉ siècle, ont perdu toute définition possible et toute valeur taxonomique.

Pannaria est le plus ancien genre après *Psoroma* pour désigner un genre principal (ou unique) des *Pannariaceae.* Ce genre est attribué à Delise (in Bory, Dictionn. Class. Hist. Nat., XIII, 1828), puis Duby (Botan. Gallicum, 1830) et Massalongo (Ricerch. Auton. Lich., 1852) ; ses premières espèces sont :

Pannaria rubiginosa (Thunb. ap. Ach.) Del. et sa variété *P. conoplea* (Pers. ap. Ach.) Bory (*Pannaria rubiginosa* var. *conoplea* Körb. ; *P. coeruleobadia* (Schleich. ap. Lam.) Mass. ; *P. rubiginosa* var. *lanuginosa* Zahlbr., Catal. III, p. 258).

Pannaria muscorum (Ach.) Del. ap. Duby ; *P. carnosa* (Dicks.) Rabenh. ; *Massalongia carnosa* Körb. (1855).

Pannaria plumbea Bory ; Duby ; et sa variété *myriocarpa* Del. ap. Duby ; *Parmeliella plumbea* Mull. Arg.

P. chilensis Fée ap. Mass. (1852) ; *P. gayana* Mass. (1854) ; *Parmeliella gayana* (Mont.) Mull. Arg.

Pannaria brunnea (Sw.) Mass. (1852) ; *P. pezizoides* (Weber) Trevis. ; Zahlbr.

P. triptophylla (Ach.) Mass. (1853) ; *P. corallinoides* (Hoffm.) Vain. ; *Parmeliella corallinoides* Zahlbr.

Enfin *Pannaria hypnorum* (Vahl) Körb. (1855) ; *Psoroma hypnorum* S. Gray.

Il est fort dommage que, immédiatement, Nylander ait étendu la définition du terme *Pannaria* aux espèces du type *Placynthium*, sans compter les erreurs auxquelles sont sujets tous les naturalistes.

Nous connaissons en effet dans le genre *Placynthium* les *Pannaria dolichotera* Nyl. (1861), *P. caesia* Nyl. (1875), *P. triptophylla* var. *nigra* Nyl. (1854) = *P. nigra* Nyl. (1859), *P. caesia* (1863) = *P. nigra* var. *caesia* Malbr., *P. rudeta* Nyl. (1859), *P. subradiata* Nyl. (1856) ; dans le genre *Pterygium*, les *P. asperella* Nyl. ap. Hue (1891), *P. triptophylliza* Nyl. ap. Lamy (1878) ; dans le genre *Arctomia*, les *P. acutior* Nyl. (1877) (= *Placynthium acutius* (Blombg. et Forss.) Zahlbr., Catal. III, p. 226), *P. delicatula* Nyl. (1866).

Le genre *Pannaria* est donc acceptable avec les signatures génériques seulement de Delise, Duby, Massalongo, Körber, et avec des réserves pour la généralité des autres auteurs.

Les sections *Eupannaria* Stizenb., *Parmeliella* (Mull. Arg.) Jatta, *Massalongia* (Körb.) Harmand, ne posent pas de difficulté ; mais le *Pannaria* sect. *Psoroma* Stiz. est valable à la condition que *Psoroma* Nylander (1855) le soit aussi !

Or le *Psoroma* S. Gray (1821) est partagé au moins entre le *Psoroma* de Nylander (*Pannariaceae : P. hypnorum* (Vahl) S. Gray), et le *Psoroma* de Massalongo (*Lecanoraceae : Lecanora* sect. *Placodium* (Ach.) Mann emend. Th. Fr. : *Psoroma crassum* S. Gray ; (1852), *Ps. dufourei* (Fr.) Mass., *Ps. gypsaceum* (Sm.) Mass., *Ps. lamarckii* (DC.) Mass., *Ps. lentigerum* (Web.) Mass., genre qui a été accepté par Körber, Rabenhorst, Arnold, Flagey, Muller Arg., et qui est de toute façon antérieur par son amendement à celui de Nylander, et coïncide plus largement au *Parmelia* 2 *Psoroma* Ach. (1803) énuméré plus haut.

Psoroma est donc, pour ces raisons, à rejeter de la nomenclature des *Pannariaceae ;* malheureusement, sa synonymie est pauvre, et le *Triclinium* de Fée connu pour le seul *Psoroma cinchonarum* Mull. Arg. ; le genre *Psoroma* de cet auteur forme

un curieux mélange avec *Ps. lanuginosum* (Ach.) (*Crocynia membranacea* (Dicks.) Zahlbr. Catal. II, p. 575), quelques espèces des *Pannariaceae*, et *Psoroma alphoplacum* (Wahlenb. ap. Ach.) (*Placodium alphoplacum* Link ; *Lecanora* (*Placodium*) *alphoplaca* Ach.), suivi dans cette nomenclature par Flagey, ce qui nous permet de douter des divers *Psoroma* signés Mull. Arg. et insérés dans les *Pannariaceae ;* quelques-unes de ces espèces sont cependant classées dans le g. *Pannaria* par Nylander et Hue ! *Parmelia lepidora* Ach., synonyme de *P. hypnorum*, nous donne un nom acceptable pour désigner *Pannaria* sect. *Psoroma* Stizenb. qui deviendrait ainsi ***Pannaria*** sect. ***Lepidora*** comb. nov.

Il reste cependant à déterminer dans quelle mesure *Parmeliella* Mull. Arg. doit être éloigné de *Placynthium* S. Gray emend. Mass. puisque *Lecidea microphylla* (Sw.) Ach. (*Parmeliella microphylla* Mull. Arg.), et surtout *Pannaria triptophylla* (Ach.) Mass. (*Parmeliella corallinoides* (Hoffm.) Zahlbr.) figurent dans la synonymie de *Placynthium nigrum* (Huds.) S. Gray sous les formes de :

Lecidea microphylla var. radiata Wahlenb.
L. microphylla var. *corallinoides* Schaer.
Pannaria triptophylla var. *nigra* Nyl.
Lecothecium corallinoides var. *nigrum* Körb.

et que cette espèce est nommée par Muller Arg. (1894) *Parmeliella nigra* !

Cette question est parfaitement résolue dans le système lichénique de Hue (Harmand, 1905 et 1913) où les genres *Placynthium* et *Pterygium* appartiennent aux Collémacés, famille générale groupant les Lichens à thalle gélatineux, et opposée aux Lichénacés à thalles généralement de structure stratifiée où se trouvent les Pannariacés (Lichénacés Gymnocarpés Stratifiés Crustacés) ; ce n'est qu'une morphologie isidiale ou isidioïde commune entre les espèces de *Parmeliella* et de *Placynthium* qui ont pu faire croire à une espèce unique pour des espèces de genres aussi différents ; on touche ici un cas patent où la ressemblance simule l'affinité, encore que ces genres ne soient pas tellement éloignés systématiquement, puisque de toute façon rattachés aux Parméliales.

Quant aux *Placynthiaceae*, ils comprennent naturellement les genres *Placynthium-Pterygium* réunis, avec les quelques genres à thalle gélatineux et fruticuleux-nains et à stérigmates endobasidials, qui sont *Polychidium* Körb., *Spilonema* Bornet, et peut-être *Leptogidium* Nyl. (*Leptodendriscum* Vain.).

Il est cependant évident que le genre *Placynthium* reste très proche du g. *Parmeliella* Mull. Arg. ou du g. *Massalongia* Körb., soit par la nature du phycobionte, soit par les caractères apothéciaux ; il est remarquable, à ce propos, de noter les divergences des auteurs quant à ces caractères :

Zahlbrückner (1926, p. 177) clé des *Pannariaceae*.

Apothécies lécanorines, phycobionte *Scytonema* gen. *Massalongia*

— biatorines ou lécidéines, phycobionte non désigné : gen. *Parmeliella* et *Placynthium*.

Même ouvrage (p. 178-179) : gen. *Massalongia* apoth. biatorines, et gen. *Placynthium* apoth. lécidéines ou biatorines, ces deux g. à phycobiontes *Scytonema* ; gen. *Parmeliella* apoth. biatorines et phycobiontes *Nostoc*.

Räsänen (1943, p. 44) : phycobionte *Scytonema* (§ 6a).

8a apothécies lécanorines, « marge dépourvue de gonidies » ! gen. *Massalongia*.

8c-9b apothécies biatorines ou lécidéines gen. *Placynthium*.

6b phycobionte *Nostoc*
14b apothécie biatorine gen. *Parmeliella*.

Enfin HARMAND (1913, p. 768 et suite) gen. *Pannaria*. Cet auteur attribue à l'ensemble des espèces de cette famille des apothécies munies d'une double marge, l'une propre et interne donc lécidéine, et l'autre thalline et extérieure, donc lécanorine ; voici ensuite sa distinction pour les espèces qui nous intéressent ici :

phycobiontes scytonémés *Pannaria* A. *Massalongia* (Krb.)
— nostocacés *Pannaria* B. *Eupannaria*

Dans ce dernier groupe se trouvent notamment : *P. microphylla* Delise (in Harm.) ; Mass. (in Zahlbr. Catal. III, p. 215), *Parmeliella microphylla* (Sw.) Mull. Arg.) et *Pannaria triptophylla* (Ach.) Mass. ; Nyl. ; *Parmeliella triptophylla* Mull. Arg. ; *P. corallinoides* (Hoffm.) Zahlbr.

Il est donc bien difficile de décider si l'on doit rattacher ces genres à thalles « isidio coralloïdes » (Harm., l. c., p. 781) à des thalles fruticuleux nains ou à des thalles plus classiquement stratifiés et devenant collémacés par la prédominance du phycobionte (Cf. CHOISY, 1959, S.M.F., p. 44 : tableau).

Le *Polychidium albociliatum* (Desmazières) Zahlbr. (*Polychidium* sect. *Pseudoleptogium* (Jatta) Zahlbr.) à thalle foliacé,

ne peut être conservé dans un genre dont la définition est d'être fruticuleux ; d'autre part *Pseudoleptogium albociliatum* Jatta (1900) n'a aucun rapport avec *Pseudoleptogium diffractum* (Krempelh. ap. Arn.) Mull. Arg. (1885) et dont ZAHLBRÜCKNER a fait un autre *Leptogium* sect. *Pseudoleptogium !* bien que la synonymie de cette espèce comprenne un *Psorotichia diffracta* var. *placodiella* (Nyl.) BOISTEL qui suppose des phycobiontes du type *Xanthocapsa* et un *Pterygium diffractum* Couderc ap. DE CROZALS qui suppose des phycobiontes du type *Scytonema*, ces derniers semblables à ceux du genre *Polychidium* ! (cf. CHOISY, 1927 ; G. DEGELIUS, 1943).

Le fameux *Dendriscaulon bolacinum* Nyl., forme libre de céphalodies externes et fruticuleuses du *Lobaria glomulifera* (Lightf.) Hoffm., *Sticta glomulifera var. amplissima* (Scop.) Delise, *Ricasolia amplissima* De Not., offre un exemple aberrant d'une transformation extraordinaire de la morphologie lichénique par le contact entre les hyphes mycéliens d'un même « fungus » et des phycobiontes différents ; ici on peut vraiment comprendre la signification du terme d'« algocécidie » créé par F. MOREAU pour définir les Lichens. (MOREAU, 1921).

La nécessité de rattacher l'ensemble des Parméliales à un type cornicularioïde m'a fait composer un tableau (Choisy, Les Parméliales, sensu lato, 1958) où je rattache le genre *Polychidium* au g. *Cornicularia* ; effectivement, *Polychidium muscicola* (Sw.) S. Gray a pour synonyme *Cornicularia muscicola* DC., mais cette synonymie n'atteste qu'une vague ressemblance morphologique du thalle ; de même *Dendriscaulon bolacinum* (Ach.) Nyl. s'est trouvé identique à un *Cornicularia umhauensis* Auerswald avec sans doute plus de vraisemblance, par la coloration thalline et par la taille qui pour être encore naine est cependant bien supérieure (2-5 mm.) à celle des genres *Polychidium* ou *Leptodendriscum* ou *Leptogidium* généralement décrits à thalle « gazonnant » donc plus près des thalles subcrustacés du groupe *Placynthium-Pterygium*.

Dendriscaulon, pour aberrant et exceptionnel qu'il soit, pourrait donner une morphologie intermédiaire entre le type *Cornicularia* et le genre *Leptogium*, et par lui les *Collemaceae*, alors que *Polychidium* serait plus directement rattaché aux *Placynthiaceae*.

Mais, avec la définition pycnoconidiale que nous avons donnée à cette nouvelle famille, il convient de définir la position du genre *Vestergrenopsis* Dahl (1950), lequel ne semble se distin-

guer de *Pannaria* que par des phycobiontes scytonémés (il se rapprocherait alors de *Massalongia* ou de *Placynthiopsis* d'après la clef de Räsänen, 1943, p. 44) ; il est à noter ici que la clef des *Pannariaceae* de Zahlbr. (1926, p. 177 est erronée : le groupe désigné dans cette clé sous le signe * *Apothezien lecanorinisch* doit comprendre logiquement les suivants, + Lager mit *Nostoc* et ++ Lager mit *Scytonema* où se trouve le genre *Massalongia* qui est cependant décrit (l.c., p. 178) « *Apothezien biatorinisch* » ce qui ne correspond pas à la clé de Räsänen citée plus haut, ni au *Pannaria muscorum* (Harmand, p. 769). Les spores uniseptées (« divided by septa, Dahl, l.c., p. 56) s'identifient également avec celles de *Massalongia*. Il reste que le même Dahl conteste la nature Scytonémée des phycobiontes de *Massalongia* (l.c., p. 57-58) et qu'en fait ces cyanophycées à cellules dissociées sont bien difficiles à déterminer ; comme d'autre part, je pense que cette nature du phycobionte est très secondaire pour la taxonomie lichénique, *Vestergrenopsis* et *Massalongia* doivent rester très proches et vraisemblablement Pannariacés.

Mais quelle que soit la place du g.*Vestergrenopsis*, près de *Pannaria* ou près de *Placynthium*, il ne peut être accepté une famille des *Placynthiaceae* qui contienne un genre *Porocyphus* (*Ephebaceae* Zahlbr. ; Räsänen) aussi proche des *Pyrenopsidaceae* et à la fois des *Heppiaceae* (*Porocyphus flotowianus* Stein = *Psorotichia flotowiana* Mull. Arg. ; *P. fuliginascens* Couderc = *Ps. fuliginascens* Forss. ; *P. arnoldi* (Heufl.) Arn. = *Ps. tiroliensis* Zahlbr., Catal. II. p. 798) ; enfin Dahl (l.c., p. 51) donne également aux *Heppiaceae* des phycobiontes « nostociform » alors que la généralité des ouvrages leur attribue des cellules vertes du type *Scytonema* (Räsänen, l.c., p. 45) ou *Glaeocapsa*, (sec. Harmand, 1913, p. 787 à 797).

La distinction entre *Pannariaceae-Placynthiaceae* et *Heppiaceae-Pyrenopsidaceae* reste donc strictement limitée aux caractères des stérigmates, cela d'accord avec Dahl (l.c., p. 51, clé des familles, § C).

La nomenclature de ce groupe sera donc la suivante :

Pannariaceae.

Thalle distinctement stratifié, généralement squamuleux, quelquefois cortiqué à la face inférieure au moins près des bords, reposant habituellement sur un hypothalle byssacé spongieux formé d'hyphes lâchement entrelacés ; apothécies

généralement lécanorines, parfois biatorines, jamais lécidéines noires (il est rappelé que les thalles subfruticuleux (*Heterodea* Nyl.) ou foliacés (*Megalopsora* Vain., *Thelidea* Hue, *Physcidia* Tuck., *Coccocarpia* Pers. non C. Muller, *Erioderma* Fée) ainsi que le genre *Hydrothyria* Russell, à thalle veiné en dessous, ont été exclus de cette famille pour cause d'affinités douteuses, et pour quelques-uns par leurs affinités certaines ou au moins plus logiques avec d'autres familles des Parméliales).

Genre unique : ***Pannaria*** Delise (emend. Mass., Körb.).

I. Apothécies nettement lécanorines

Subgen. ***Trachyderma*** (Norm.) n.c.

1. Phycobiontes chlorococcacés (Gen. *Psoroma* S. Gray em. Nyl.)

Sect. ***Lepidora*** n.c.

2. Phycobiontes nostocés

Sect. ***Eupannaria*** Stizenb.

a. Cortex supérieur du thalle bien développé (*Pannaria* Mass.) ainsi qu'à la face inférieure

Subsect. ***Eutrachyderma***

b. Thalle appliqué ou rarement relevé, sans cortex paraplectenchymatique ?

Subsect. *Lepidocollema* (Vain.) n.c.

c. Thalle à cortex paraplectenchymatique distinct ; cortex inférieur nul ?

Subsect. *Lepidoleptogium* (*A. L.* Smith) n.c.

3. Phycobiontes nostocés ou scytonémés ; spores uniseptées

Sect. ***Massalongia*** (Körb.) Harmand.

(Cette section, étant donné les divergences d'opinion sur la nature du phycobionte selon les auteurs, peut réunir avec le g. *Massalongia* Körb., les genres *Huella* Zahlbr. et *Vestergrenopsis* Dahl).

II. Apothécies biatorines.

1. Phycobionte chlorococcacé

Sect. ***Psoromaria*** (Nyl.) n.c.

2. Phycobionte cyanophycé (scytonémé)

Sect. ***Parmeliella*** (Mull. Arg.) Jatta

Nota. — Il est possible que *Lepidocollema* Vain., muni d'un hypothalle bleu noirâtre, et noté par son auteur (Vain., 1890, p. 231) : « inter*Collema* et *Pannariam* hoc genus prorsus est intermedium... » soit plus proche de *Placynthium* que de *Pannaria* !

. PLACYNTHIACEAE.

Thalle visiblement gélatineux à l'humidité ; apothécies plus souvent lécidéines noirâtres, ou biatorines, mais rarement lécanorines ; phycobiontes généralement scytonémés, mais pouvant également être (ou être confondus avec des) nostocés. (La question de la nature des cellules dissociées de cyanophycés chez les lichens est particulièrement difficile à juger ; en principe les cellules nostocées doivent être sphéroïdes et assez petites, les autres sont toujours plus ou moins aplaties ou déformées, mais je pense que la seule solution valable serait la culture, ce qui n'est pas à la portée de n'importe qui ; cette observation est valable surtout pour les *Pannariaceae* et au sujet des contradictions sur cette nature phycobiontique entre divers auteurs).

Les *Placynthiaceae* et les *Collemaceae* (sensu stricto) étant également à stérigmates endobasidials, ils semblent donc ne différer que par cette nature phycobiontique dont par ailleurs je nie l'importance taxonomique; mais d'une façon générale, les *Collemaceae* sont à thalle foliacé bien gélatineux, ou squameux, très rarement subcrustacé, et leurs spores sont de plus grande taille, soit largement ovalaires, soit fusiformes à aciculaires, et c'est encore par les enchaînements génériques que cette distinction est le mieux expliquée.

PLACYNTHIACEAE.

I. Thalles fruticuleux nains, parfois très ramifiés, rarement plus élevés que 2 mm.

Gen. ***Polychidium*** S. Gray (emend.)

(Ce genre actuellement limité au *P. muscicola,* — le *P. albociliatum* (Desm.) Zahlbr. n'étant pas fruticuleux est à rejeter —, a cependant été étendu à quelques espèces collémacées, ainsi qu'au *Thermutis velutina* (Ach.) Fw. ; nous l'étendons ici à l'ensemble des genres répondant à la définition ci-dessus). Spores simples ou uniseptées.

A. Apothécies biatorines, à disque roux-brun ou p. ou m. sombre, mais à épithécium pâle ; phycobionte du type *Scytonema*

Subgen. **Eupolychidium** Zahlbr.

(Il est très incertain de savoir si les genres *Leptogidium* Nyl. et *Leptodendriscum* Vain. à caractères généraux correspondant à ce groupe doivent y être réunis, leurs pycnoconidies étant inconnues).

B. Apothécies lécidéines à disque noirâtre et à paraphyses noires à leur sommet ; phycobionte du type *Stigonema*

Subgen. **Spilonema** (Bornet) n.c.

II. Thalle étalé en plaques arrondies parfois se détruisant au centre, mais produisant jusque près des bords des granulations coralliformes très petites et très serrées ; phycobionte *Scytonema*

Gen. **Placynthium** S. Gray ; Mass.

(Il est probable que le genre *Arctomia* Th. Fr., placé parmi les *Collemaceae* (Zahlbr., Räsänen) appartienne également au g. *Placynthium* selon les synonymies citées plus haut ; la présence de phycobiontes du type *Nostoc* est secondaire, et ne peut être opposée, si la morphologie générale et apothéciale est concordante).

Corrections à « Classif. et Nomencl. des Parméliales : Néophysciacés » in Bull. Soc. Mycol. France, LXXV, 1, pp. 39-71 :

p. 44 tableau : *Xanthosolenia* s'inscrit sur la ligne des thalles tubuleux.

p. 54 : ligne 2 : lire présentée et non préentée.

p. 55 : ligne 5 : lire **Bombyliospora** au lieu de *Protoblastenia*.

p. 58 : ligne 3 : Zahlbr. Catal. VII et non VI.

p. 65 : ligne 7-8 : *Tornabenia* et non *Tornabeia*.

p. 67 § c) Sectio *Placium* (Trevis.) n.c., au lieu de *Placodium* DC., dénomination qui doit être abandonnée à cause des multiples emplois qui lui ont été attribués.

p. 69 : Note (la section *Chrysospora* (Vain.) s'insère sous la section *Fulgensia* à thalle également squamuleux ; on notera que cette section *Fulgensia* pose un des nombreux cas de litiges entre les dénominations lécanorines (*Parmelia* Ach., *Placodium* DC., *Lecanora* Ach., *Squamaria* Hook., *Psoroma*

Mass.) et les dénominations lécidéines (*Psora* Hoffm., *Patellaria* Wallr., *Biatora* E. Fries, *Zeora* Flotow, *Sporoblastia* Trevis.) dans la synonymie des espèces.

Bibliographie.

ACHARIUS. — 1803, Methodus Lich. — 1810, Lichenogr. Univers. — 1814, Synopsis.

ANZI. — 1862, in Comm. Soc. Crittogamolog. Ital., I, 3 ; id, 1864, II, 1.

ARNOLD, 1870, ap. GLOWACHI, in Verhandl. Zool. — Bot. Gesellsch. Wien XX, p. 446, tab. VIII, fig. 2 (*Lecothecium pluriseptatum*).

BLOMBERG et FORSSELL, 1880, Enumer. Plant. Scandin.

BORY, 1828, Dictionnaire Class. Hist. Natur., XIII.

CHOISY M., 1927, Qu'est-ce que *Pseudoleptogium*, in Archives de Botan., Bull. mens., suppl., 1. — 1958, Les Parméliales sensu lato, in *Bull. Soc. Botan. France,* 105, pp. 41-52. — Class. et Nomencl. Parméliales : Néophysiacés, in *Bull. Soc. Mycolog. France,* LXXV, 1, pp. 38-71.

DAHL, 1950, Stud. Macrolichens Flora of S.-W. Greenland, in Meddel. Gronland, 150, 2, Kobenhavn.

DEGELIUS G., 1943, über die Flechtengatt. *Pseudoleptogium* Mull. Arg., in Svensk Botan. Tidskrift, 37, 1, pp. 65-72. — Lichen Gen. *Collema* in Europe, in Symbolae Botanicae Upsal., XIII, 2, 1954.

DALLA TORRE et SARNTH., Die Flecht. Tirol., 1902.

DUBY, Botanicon Gallicum, II, 1830.

FRIES Th., in Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., ser. 3, III, 1861.

S. GRAY, A Natural Arrangment Britt. Plants, I, 1821.

HARMAND, Lichens de France,I, Collémacés, 1905 ; IV, Phyllodés, 1909 ; V, Crustacés, 1913.

HELLBOM, 1871, Nerikes Lavflora.

HUE, 1891, in Nouv. Archives Museum, ser. 3, III. — Monographia Crocyniarum, in *Bull. Soc. Bot. France,* LXXI, 1924, pp. 311-402.

JATTA, 1900, Sylloge Lich. Ital.

KÖRBER, 1855, Systema Lichenum Germaniae. — 1865, Parerga Lich. Germ.

LAMY, 1878, in *Bull. Soc. Botan. France,* XXV.

MASSALONGO, 1852, Ricerche Auton. Lich. — 1853, Memor. Lichenogr. — 1854, Geneac. Lich.

MOREAU F., Recherches sur les Lichens de la Famille des Stictacées, in *Annales Sc. Natur., Botanique,* 1921.

MÜLLER Arg., 1885, in Flora, LXVIII. — 1894, in Bull. Herbier Boissier, II, app. 1.

NORMAN, 1853, in Nyt Magazin f. Naturvid., VII.

NYLANDER, 1854, in *Mém. Soc. Sc. Natur. Cherbourg,* II. — 1855, id., III. — 1856, in *Act. Soc. Linn. Bordeaux,* XXI. — 1859, in *Annal. Sc. Natur. Botan.,* ser. 4, XII. — 1861, Lichenogr. Scandin. — 1863, Synopsis Lichenum II. — 1866, in Notiser ur Sällsk. Faun. et Flora Fennica Förhandl., VIII. — 1875, in Flora, LVIII. — 1877, ap. Crombie, in Grevillea, V.

RÄSÄNEN, Die System der Flechten, in Acta Botanica Fennica, 33, 1943.

SANTESSON R., Foliicolous Lichens I, in Symbol. Botan. Upsalienses, 1952, XII, 1.
STEUDEL, 1824, Nomenclator Botanicus, Plantis Cryptogamis.
SYDOW, 1887, Die Flechten Deutschl.
TREVISAN, 1869, Lichenotheca Veneta.
VAINIO, 1934, Lichenographia Fennica IV, *in* Acta Societatis p. Fauna et Flora Fenn., 57, 2.
ZAHLBRÜCKNER A., in ENGLER, Natürlich. Pflanzenfamil., ed. 2, vol. 8, 1926. — Catalogue Lichenum Universalis, II, 1924 ; III, 1925 ; V, 1928 ; VII, 1931.

SUR LE ROLE ANTAGONISTE DE *CYTOSPORA LEUCOSTOMA*.

L'antagonisme *C. leucostoma* — *Stereum purpureum in vitro*,

par C. GROSCLAUDE,

Station de Pathologie végétale du Sud-Ouest (I.N.R.A.),
Pont-de-la-Maye (Gironde).

Lorsque l'arboriculteur réalise la taille annuelle de ses arbres, il effectue nécessairement un grand nombre de plaies plus ou moins importantes au niveau de jeunes rameaux ou de branches plus âgées. Mais il néglige souvent de désinfecter par la suite ces blessures fraiches ou, s'il le fait, ce n'est la plupart du temps qu'au bout d'un délai assez long. On peut penser, et l'expérience le vérifie, que ces plaies vont constituer autant de voies d'entrée pour des organismes de toute sorte, pathogènes ou non, présents à cette époque dans le verger.

Fort heureusement, dans la grande majorité des cas il n'en résulte pour les arbres aucun dommage grave, et les sujets contractant une maladie sérieuse suivant ce processus constituent une faible minorité en regard des milliers de blessures effectuées.

Pourtant, si l'on sectionne au voisinage d'une blessure ancienne et n'ayant reçu aucun traitement, une branche apparemment saine et vigoureuse, on observe très souvent — pour ne pas dire dans tous les cas — des zones brun noirâtre occupant une partie plus ou moins importante du bois et pouvant se prolonger assez loin du point de départ.

L'examen microscopique des tissus ainsi altérés révèle immédiatement la présence de gommes dans les vaisseaux. On a cru, à tort, que ces substances constituaient une barrière contre l'invasion de certains champignons lignicoles ayant un rôle parasitaire, notamment le *Stereum purpureum* responsable d'une affection grave appelée « plomb ».

Grâce aux techniques mycologiques, il est possible d'isoler de ces tissus un grand nombre d'organismes à rôle saprophytique pour la plupart. C'est ce que nous avons réalisé sur des pêchers d'origines diverses dans la région bordelaise.

Notre but n'était pas de dresser une liste de ces organismes — liste qui aurait été certainement incomplète — mais plutôt de vérifier si l'envahissement d'un hôte par des saprophytes ou des parasites n'était pas limité par le jeu d'antagonismes fongiques au niveau des blessures, toute question de résistance intrinsèque du sujet étant mise à part.

Méthode employée. — Nous avons choisi des pêchers de provenance variée. Il s'agissait, suivant les cas, d'arbres appartenant à d'anciennes collections, de porte-greffes ou encore de sujets greffés. Ces arbres ne recevaient pratiquement pas de pulvérisations fongicides et portaient de nombreuses plaies (plaies de taille ou blessures diverses occasionnées par les intempéries ou le passage d'instruments aratoires) ; ces plaies ne portaient aucune trace de peinture ou de mastic fongicide et répondaient donc aux conditions que nous nous étions fixées.

Une branche de taille moyenne (2 à 5 cm de diamètre) apparemment saine était alors sectionnée au niveau d'une plaie importante. Le moignon restant était découpé en rondelles de 1 cm d'épaisseur sur une dizaine de centimètres et les isolements étaient effectués dans le bois sur chacune de ces rondelles. Ces prélèvements ont été réalisés à partir du mois de mai.

Les isolements, au nombre de quelques centaines, ont été faits sur un milieu nutritif synthétique acidifié afin de limiter le développement de bactéries ; parfois aussi nous avons ajouté au milieu nutritif un mélange d'antibiotiques.

Résultats. — A côté d'un certain nombre de tubes demeurés stériles et d'autres où se développèrent des bactéries, nous avons dénombré les champignons isolés qui, dans une série d'essais, se répartissaient de la façon suivante :

Polyporus fulvus	29 %
Cytospora sp.	10 %
Sphaeropsis sp.	7 %
Diaporthe perniciosa	4 %
Divers ou non identifiés	21 %

La présence du *Polyporus fulvus* n'est pas surprenante car nous avions observé sur des arbres voisins les fructifications de ce champignon. Cette espèce lignicole est d'ailleurs relativement fréquente sur des arbres laissés à l'abandon.

Le cas du *Cytospora* est plus intéressant. Ce genre est également très répandu et, en particulier, l'espèce *C. leucostoma* se rencontre très fréquemment sur les rameaux dépérissants des arbres à noyaux. On considère généralement ce champignon comme un saprophyte ou un parasite de faiblesse. Nous ne pensions donc pas trouver cet organisme sur des arbres parfaitement sains, à l'intérieur de grosses branches. Or, l'aspect des cultures de *Cytospora* que nous avons pu isoler à partir d'échantillons de provenance variée permet de penser qu'il s'agit aussi dans notre cas de l'espèce *C. leucostoma,* malgré les quelques différences observables entre les souches.

Les *Sphaeropsis* que nous avons isolés, également à partir d'échantillons de provenance variée, se rapportent très probablement à l'espèce *S. malorum*. Comme dans le cas du *Cytospora,* les échantillons ne portant naturellement aucune fructification, nous avons dû nous référer aux caractères culturaux des souches pour établir l'espèce dont il s'agissait. Ces caractères culturaux ont été étudiés notamment à la Station de Pathologie Végétale du Sud-Ouest par C. M. MESSIAEN et R. LAFON [3] et les descriptions que donnent ces auteurs concordent bien avec nos observations. Nous admettrons donc qu'il s'agissait de *S. malorum,* champignon plus commun sur le pommier mais qui a été décrit sur un grand nombre d'espèces et que nous avons nous-mêmes trouvé à l'état de pycnides sur de jeunes rameaux de pêchers dépérissants.

Recherches d'antagonismes.

Divers organismes se développant côte à côte dans un espace limité, on pourra noter entre eux une compétition pour la nourriture, qui s'exercera, par exemple, au profit du champignon se développant le plus rapidement. Le *Sphaeropsis malorum* pourrait être un de ces bénéficiaires, si l'on peut du moins en juger par sa croissance rapide sur milieu artificiel.

Cependant, nous nous sommes attachés aux cas plus intéressants d'antagonismes pouvant exister entre les divers champignons isolés ou bien entre ceux-ci et des parasites connus. A cet effet, nous les avons confrontés deux à deux ou trois à trois

sur des milieux artificiels solides (malt-agar, tranches de bois de pêcher en boîte de Pétri) ou liquides.

Le couple *Cytospora leucostoma* — *Stereum purpureum* nous a paru digne d'intérêt étant donné, d'une part, la fréquence du *C. leucostoma* sur pêchers, d'autre part, la virulence du *S. purpureum* qui, s'introduisant dans un arbre à la faveur d'une blessure, y détermine une maladie grave très souvent mortelle.

L'antagonisme *C. Leucostoma* — *S. Purpureum in vitro.*

L'activité antibiotique vis-à-vis de divers microorganismes avait déjà été mise en évidence par H. Darpoux et A. Faivre-Amiot chez *S. purpureum* et également chez un *Cytospora* [1]. Nous avons, pour notre part, confronté ces deux champignons en utilisant tout d'abord la technique, préconisée par ces auteurs, des quatre points en croix sur milieu solide. Nous avons ainsi observé sur malt-agar la formation d'une zone d'inhibition séparant les colonies de *S. purpureum* de celles du *C. leucostoma*. L'adjonction de sulfate de cuivre au milieu nutritif (à la dose de 10^{-4}) augmente la superficie de ces zones d'inhibition.

Afin de disposer de résultats quantitatifs, nous avons étudié cet antagonisme en utilisant un milieu nutritif liquide. Ce milieu avait la composition suivante :

Saccharose	20	g
Nitrate de sodium	2	g
Phosphate monopotassique	1	g
Chlorure de potassium	0,5	g
Sulfate de magnésium	0,5	g
Extrait de malt	5	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

En outre, on ajoutait au milieu 1 ml d'une solution d'oligo-éléments.

Le milieu était réparti par fractions de 50 ml dans les Erlenmeyers de 500 ml, puis porté à 120° pendant 20 minutes à l'autoclave. L'ensemencement des récipients était réalisé au moyen d'un fragment provenant d'une culture en tube sur milieu gélosé.

Des récipients furent ensemencés avec une souche de *Cytospora leucostoma*, d'autres avec le *Stereum purpureum*, enfin d'autres avec les deux champignons simultanément.

Après 19 à 21 jours d'incubation à 23° (en lumière alternée, atténuée), nous avons procédé à la séparation des masses mycéliennes et des filtrats en décantant ces derniers sur une mousseline. Les colonies mycéliennes furent ensuite lavées et séchées sur filtres tarés, puis pesées.

Tandis que le *Stereum purpureum* et le *Cytospora leucostoma* inoculés seuls ont proliféré abondamment, occupant toute la surface libre du liquide, le lot de cultures mixtes présente un développement très faible de l'une et l'autre espèce. Les deux colonies n'occupent qu'une très petite partie du volume disponible. Chaque fragment d'inoculum n'ayant pas de

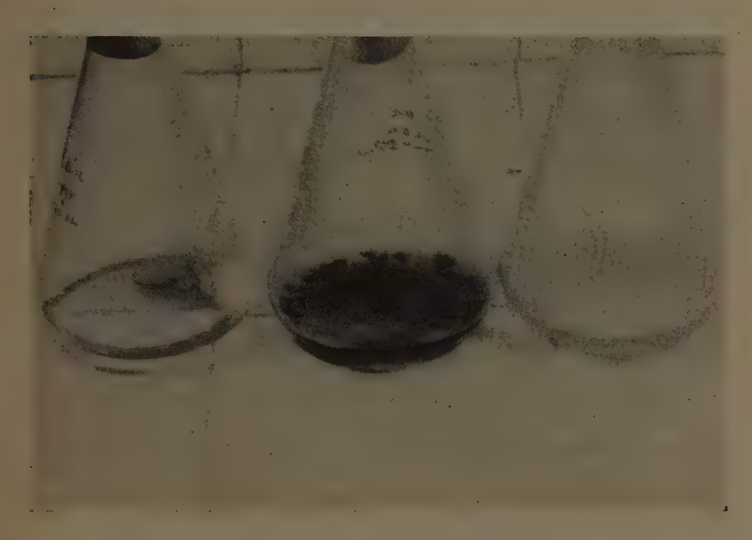


Fig. 1. — Cultures de 21 jours sur milieu nutritif liquide.
De droite à gauche : *Stereum purpureum* ; *Cytospora leucostoma* ; culture mixte de ces deux organismes.

position fixe dans la masse du liquide, les deux colonies peuvent parfois accomplir leur développement en venant au contact l'une de l'autre ; mais, même dans ce cas, les filaments mycéliens ne s'enchevêtrent pas, ce qui permet par la suite de séparer les colonies et de les peser individuellement (fig. 1).

Nous donnons ci-dessous les résultats d'essais faits avec l'une des souches de *C. leucostoma*. Les chiffres représentent une moyenne de six répétitions.

Poids de la récolte de mycélium sec en milligrammes :

. *S. purpureum* seul 78
. *S. purpureum* en culture mixte ...... 8 soit 10,2 %
. *C. leucostoma* seul (souche B3a) 198
. *C. leucostoma* en culture mixte ...... 107 soit 58,5 %

Les deux champignons ont donc exercé l'un sur l'autre une action antagoniste parfaitement nette. Le *S. purpureum* s'est montré plus sensible que le *C. leucostoma* à cette action antagoniste. D'autres essais effectués avec des souches différentes nous ont donné des chiffres confirmant cette conclusion. Il était vraisemblable que cette action antagoniste résultait de l'accumulation de substances toxiques dans les filtrats de cultures mixtes. Pour cette raison, les filtrats des divers lots étaient testés de plusieurs façons.

a) Les filtrats bruts ou autoclavés étaient utilisés comme liquide de germination pour une suspension de spores de *Monilia cinerea*. La plus ou moins grande germination de ces spores donnait une idée de la toxicité des filtrats.

b) Les filtrats bruts (ainsi que du milieu nutritif non inoculé servant de Témoin) étaient extraits par l'éther éthylique et le résidu repris par du milieu nutritif gélosé que l'on coulait ensuite en boîte de Pétri après autoclavage à 115-120° pendant 20 minutes. Les boîtes de chaque lot étaient alors ensemencées par *S. purpureum* ou par *C. leucostoma*. La croissance des colonies permettait donc d'évaluer encore la toxicité des filtrats.

Nous donnons ci-après l'un des résultats obtenus suivant cette dernière méthode. Les chiffres représentent une évaluation de la surface des colonies après 5 jours de culture, les témoins étant ramenés à 100.

	(1) Ensemencements *avec S. purpureum*	(2) Ensemencements avec *C. leucostoma*
Témoins	100	100
Extrait de filtrat de culture de *S. purpureum*	89	65
Extrait de filtrat de culture de *C. leucostoma* souche F	84	80
Extrait de filtrat de culture mixte	33	0,4

Les filtrats de cultures de *S. purpureum* et *C. leucostoma* — ensemencés séparément — attestent une certaine toxicité, mais

cette toxicité est beaucoup moins importante que celle du filtrat de culture mixte.

Des résultats identiques se retrouvent lorsque l'on utilise le *Monilia cinerea* comme organisme test. Chaque champignon séparément donne un filtrat dont la toxicité s'avère faible ou moyenne, tandis que la culture mixte *S. purpureum* - *C. leucostoma* nous a toujours fourni des filtrats régulièrement et fortement toxiques quelles que soient les souches utilisées.

Les principes toxiques contenus dans les filtrats des cultures mixtes s'avèrent en outre dans les expériences ci-dessus thermostables et extractibles par l'éther (à l'inverse des filtrats de *S. purpureum* ou de *C. leucostoma*).

Autres cas d'antagonismes.

L'antagonisme qui vient d'être étudié n'est certainement pas le seul cas où le *Cytospora leucostoma* puisse jouer un rôle. Diverses observations permettent en effet de dire que cette espèce paraît particulièrement apte à susciter de tels phénomènes. C'est ainsi qu'une inhibition très marquée s'observe dans des cultures de cette espèce confrontée avec *Monilia cinerea* par exemple.

Mais un antagonisme se manifeste également à l'intérieur même de l'espèce, lorsque l'on confronte entre elles plusieurs souches distinctes. Nous avons pu observer ce phénomène très facilement dans nos cultures, reproduisant ainsi ce qu'avait déjà fait DEFAGO [2]. Cet auteur utilisait en effet l'aversion entre les diverses souches de *Leucostoma Persoonii* comme critère pour justifier l'existence de formes distinctes.

Conclusions.

Nous avons montré par les quelques travaux qui viennent d'être exposés, que parmi la diversité des organismes pouvant s'introduire dans un arbre à la faveur d'une blessure, il s'en trouve certains — et en particulier le *Cytospora leucostoma* — qui sont susceptibles de donner naissance à des phénomènes d'antagonismes.

Cet antagonisme limitant le développement de champignons saprophytes ou même parasites vient s'ajouter aux possibilités de résistance propre de l'hôte à l'invasion par ceux-ci.

En revanche, dans le cas de sujets déjà affaiblis, ce pouvoir antagoniste du *C. leucostoma*, allié à sa grande rapidité de croissance, rend probablement compte en partie de l'invasion rapide et généralisée de l'hôte à laquelle on assiste fréquemment.

BIBLIOGRAPHIE.

1. DARPOUX (H.) et FAIVRE-AMIOT (A.). — Actions antagonistes de divers microorganismes sur les agents phytopathogènes. *C. R. Acad. Agric. France*, 1949, pp. 266-269.
2. DEFAGO (G.). — De quelques Valsées Von Höhnel parasites des arbres à noyau dépérissants. *Thèse Zurich*, 1935.
3. MESSIAEN (C. M.) et LAFON (R.). — Etudes sur le Black-rot du pommier (*Sphaeropsis malorum* Peck). *Rev. Path. Vég. et Entom. agric. Fr.*, 1953, pp. 133-142.

MORPHOLOGIE, ORGANOGÉNIE ET ÉVOLUTION NUCLÉAIRE DE L'*EPICHLOE TYPHINA*. LA PLACE DES *CLAVICIPITACEAE* DANS LA CLASSIFICATION,

par Gaston DOGUET.

SOMMAIRE.

	Pages
Les Clavicipitaceae : position du problème	171
Matériel et méthode d'étude	174
Les périthèces	175
a — morphologie	175
b — organogénie	176
c — schématisation et interprétation du développement	185
d — type de développement de l'*Epichloe typhina*	188
e — considérations sur les paraphyses	189
Les asques	191
a — naissance des asques	191
b — l'appareil apical des asques	192
L'évolution nucléaire	196
Résumé et conclusions	200

Les Clavicipitaceae ; position du problème.

Un certain nombre d'Ascomycètes, dont les plus connus appartiennent aux genres *Claviceps*, *Cordyceps*, *Epichloe*, peuvent être groupés en un ensemble homogène, bien défini par les caractères suivants : asques cylindriques très longs, s'élevant du fond d'une cavité périthéciale, à membrane mince fortement épaissie au sommet ; ascospores filiformes presque

aussi longues que les asques, indistinctement ou nettement septées, pouvant se diviser en nombreux segments à maturité ; pas de paraphyses chez les exemplaires adultes ; enfin, existence d'un stroma souvent très développé et caractéristique dans la plupart des genres, portant à sa surface les périthèces à ostiole très net. Certains auteurs font de ce groupe la famille des Clavicipitaceae (Miller, 1949 ; Luttrell, 1951 ; Bessey, 1952 ; Munk, 1957), d'autres lui attribuent l'importance d'un ordre, celui des Clavicipitales (Nannfeldt, 1932 ; Gaümann, 1949 ; Moreau F., 1954).

Il est relativement facile de reconnaître une Clavicipitaceae. Par contre, la place du groupe dans la classification est demeurée longtemps imprécise, et les avis à son sujet sont encore fort partagés. Le plus souvent, les Clavicipitaceae ont été rangées parmi les Hypocréales en raison de la couleur claire des stromas, opinion qui, aujourd'hui encore, conserve ses partisans (Bessey, 1952). Dès 1894, de Jaczewski avait proposé certaines modifications, fondées sur la nature des parois limitant les cavités périthéciales ; parmi les espèces à stroma, il distinguait celles dont les périthèces sont pourvus d'une paroi faite de deux couches nettement délimitées, l'externe ayant des cellules à membranes « cutinisées et par conséquent fortement colorées » (*Diatrype, Xylaria*...), celles dont la couche externe cutinisée des périthèces n'existe plus (*Claviceps*), enfin, les espèces chez lesquelles « la différenciation entre le tissu du périthèce et du stroma s'atténue encore plus, les asques étant simplement contenus dans des loges creusées dans la substance du stroma ». La famille des Dothidéacées ayant été fondée sur ce dernier caractère, de Jaczewski l'élargissait en y introduisant toutes les formes dont les périthèces ne possèdent pas de membrane « cutinisée », et en particulier, les *Claviceps, Cordyceps, Epichloe* aujourd'hui rassemblés dans les Clavicipitaceae. Les travaux de Vincens (1917) accentuèrent la croyance en l'inexistence d'une paroi périthéciale chez les représentants des Clavicipitaceae ; d'après cet auteur, en effet, les asques du *Claviceps microcephala* et de l'*Epichloe typhina* se développent au fond de cavités périthéciales dépourvues de parois propres, séparées les unes des autres par les éléments du stroma fortement laminés. Aussi, lors de sa distinction entre Ascohyméniales et Ascoloculaires, basée sur l'existence ou l'absence de parois périthéciales propres, Nannfeldt (1932, p. 55), se référant aux travaux de de Jaczewski et surtout de Vincens, n'hésita pas à faire du groupe l'ordre des Clavicipi-

tales qu'il plaça en marge des Ascohyméniales, sans l'introduire parmi les Ascoloculaires. Cette manière de voir a été suivie par F. MOREAU (1954, p. 1.525) qui expose ainsi le cas des Clavicipitales.

« La couleur claire du stroma a fait placer les genres actuellement groupés sous le nom de Clavicipitales parmi les Hypocréales, dans lesquelles, en raison de leurs périthèces immergés, on leur attribuait une place élevée, comparable à celle des *Xylaria* parmi les Sphaeriales. En fait, ce n'est pas la couleur claire ou foncée du stroma qui sépare les deux groupes, mais un trait d'organisation profonde. Les *Xylaria* et formes affines sont de vrais Pyrénomycètes, dont les périthèces offrent une paroi propre, distincte de celle que leur constitue le stroma ; les Clavicipales ont des périthèces sans paroi propre, sans autre paroi que celle du stroma où ils sont enfoncés. Par suite, ces Champignons pourraient être rangés parmi les Ascoloculaires ; mais le parallélisme qu'ils présentent avec les Xylariacées stromatiques invite à leur conserver non loin d'elles la place que leur accorde une longue tradition ; on peut y voir des Ascohyméniales qui ont perdu l'enveloppe propre de leurs périthèces. Ainsi se justifie leur étude au sommet des formes les plus évoluées du groupe ».

Cependant, en 1934, JENKINS décrivait, chez le *Cordyceps agariciformia*, une vraie paroi périthéciale issue, en partie au moins, du pédicelle de l'ascogone, et émettant vers la cavité, des hyphes à apparence de paraphyses qui disparaissent lors de la croissance des asques. Plus tard, MILLER (1949) affirma la présence d'une vraie paroi périthéciale chez les espèces des genres *Claviceps, Cordyceps, Balansia, Dotichloe, Ascopolyporus, Epichloe,* et, s'élevant contre les conceptions de NANNFELDT, ramena l'ordre des Clavicipitales au rang de famille, et plaça les Clavicipitaceae dans les Sphaeriales près des Xylariaceae. Il fut suivi par LÜTTRELL (1951) qui reconnaît aux Clavicipitaceae un type de développement semblable à celui des *Xylaria,* et en fait une famille de l'ordre des Xylariales, et par divers auteurs (MUNK, 1957).

Seule l'étude du *Cordyceps agariciformia* par JENKINS (1934) apporte des précisions sur *l'origine* de la paroi périthéciale. MILLER a décrit des exemplaires adultes qui n'ont pu lui fournir d'indications sur cette origine, et LUTTRELL a exposé une revue critique des travaux de JENKINS, VINCENS, KILLIAN (1919, *Claviceps purpurea*), VARITCHAK (1931, *Cordyceps militaris*), ces deux derniers auteurs n'ayant d'ailleurs apporté que peu

de faits sur l'évolution des parties stériles des ascocarpes, orientant leurs recherches vers les phénomènes de la sexualité et l'origine des hyphes ascogènes et des asques. Il était donc souhaitable d'entreprendre une étude approfondie d'un représentant des Clavicipitaceae, afin que soit confirmées au moins chez une espèce, les vues de NANNFELDT ou celles de MILLER. Nous avons choisi l'*Epichloe typhina*.

L'*Epichloe typhina*, parasite des chaumes de Graminées, est un Champignon commun aisé à reconnaître, qui, dans nos régions, ne peut être confondu avec aucun autre. Il a surtout été l'objet de recherches phytopathologiques. Son anatomie et sa cytologie nous sont seulement connues par les travaux de P. A. DANGEARD (1907, p. 352) et VINCENS (1917). GAÜMANN (1927) a étudié une espèce tropicale voisine, l'*Epichloe bambusae*. Ces trois études sont fort incomplètes, et leurs résultats parfois contradictoires. Aussi, en plus des faits organogéniques, objet essentiel de notre travail, nous apportons des précisions sur divers autres points (origine des asques, leur appareil apical, structure des ascospores...).

Matériel et méthodes d'étude.

Nous avons récolté l'*Epichloe typhina* au cours des mois de mai, juin et juillet 1958, à Cametours (Manche) où il se développait en abondance sur diverses Graminées (*Dactylis*, *Holcus*...). Le passage des quenouilles de la couleur blanche à la couleur jaune, qui marque l'existence de périthèces déjà bien développés, s'est effectué au cours du mois de Juin ; quand les premières ébauches périthéciales apparaissent, les quenouilles sont encore blanches. Nos observations ont porté d'abord sur le matériel frais, par dilacération ou coupes à main levée ; nous estimons en effet qu'une telle étude doit toujours précéder l'examen des coupes en série obtenues à l'aide du microtome. De petits fragments de quenouille, prélevés à diverses époques et débarrassés de la plus grande partie de l'hôte qui les portait afin de rendre plus aisée la confection des coupes, ont été fixés dans le liquide de Duboscq-Brasil pendant 2 à 3 jours, inclus dans la paraffine, et débités en coupes de 5 µ d'épaisseur. Deux types de coloration ont été employés :

— coloration à l'hématoxyline ferrique suivant la technique de HEIDENHAIN, suivie d'un bain d'éosine ; une régression d'une dizaine de minutes dans l'alun à 3 % suffit pour mettre en

évidence les noyaux des cellules, mais, même en prolongeant la régression pendant trente minutes, nous n'avons pas réussi à déceler une structure dans les noyaux de fusion des asques qui demeurent empâtés et noirs.

— traitement par la méthode de FEULGEN, suivi d'une coloration au vert lumière ; l'hydrolyse par l'acide chlorhydrique normal à 60°C a été pratiquée pendant 6 à 14 minutes ; les noyaux ne deviennent nettement apparents que lorsque le bain dans le réactif de SCHIFF est prolongé jusqu'à 24 heures.

Les périthèces.

a — Morphologie.

L'*Epichloe* forme d'abord un manchon serré, blanc, autour d'une seule gaine foliaire par chaume de Graminée attaquée. Puis des conidies dont nous ne dirons rien, se forment à sa surface. Enfin apparaissent les périthèces, généralement serrés les uns contre les autres, blancs avec une légère tache jaunâtre à l'emplacement de leur ostiole. Cette tache s'étend à mesure que vieillit le périthèce, sa teinte jaune s'accentue, mais elle demeure toujours plus foncée au centre. Finalement, la quenouille normalement développée est entièrement jaune d'or et couverte de points plus foncés régulièrement disposés correspondant chacun à l'ostiole d'un périthèce.

A maturité, il est relativement aisé de séparer, à l'aide d'une aiguille, les périthèces les uns des autres. Manifestement, tous sont pourvus d'une paroi, mince et de teinte claire vers la base où elle se trouve enveloppée d'un feutrage mycélien blanc plus ou moins fourni, épaisse et jaune au sommet. Cette paroi est composée de files cellulaires orientées de la base à l'apex. Les coupes longitudinales montrent que ces files cellulaires se ramifient abondamment vers le haut, leur prolifération étant à l'origine de l'épaississement qui entoure l'ostiole. Les bases des périthèces reposent sur le stroma initial plus ou moins épais, qui émet les éléments du feutrage qui les enveloppe ; la surface de la quenouille est uniquement constituée par les épaississements apicaux qui se touchent. Chaque périthèce a un diamètre maximum variable de 140 à 200 μ et près de 400 μ de hauteur.

Il semble donc bien, d'après le seul examen de quenouilles normales, que *les périthèces ne sont pas plongés dans un stroma, mais rangés sur un stroma*, et nous sommes sur ce point

d'accord avec Munk (1957) qui écrit que les périthèces de l'*Epichloe typhina,* réunis et fortement proéminents au-dessus du stroma, seraient décrits libres s'ils n'étaient pas si serrés. Cette disposition nous a d'ailleurs été confirmée par l'examen de nombreuses quenouilles mal développées, portant seulement quelques plages, d'étendue variable, de périthèces parvenus ou non à maturité ; entre ces plages, le stroma initial, blanc, recouvrait seul la gaine foliaire attaquée et portait quelques périthèces groupés par 3 ou 4 ou isolés. Dans ce cas, il apparaissait nettement que ces périthèces s'étaient développés à la surface du stroma, et non à l'intérieur.

b — *Organogénie.*

Là recherche directe, sur matériel frais, des premiers stades du développement des périthèces, ne nous a pas donné de résultats satisfaisants ; la dilacération du stroma initial sous le binoculaire est à peu près impossible, car ses éléments sont intimement soudés entre eux et ils se brisent sans se séparer suffisamment, fait déjà signalé par Vincens. Quelques coupes pratiquées dans des stromas blancs au voisinage de plages de très jeunes périthèces, nous ont permis de voir, à leur surface, parmi les conidiophores, des nodules très petits (12 à 18 μ) intensément colorables en bleu par le bleu de Unna. Il s'agissait vraisemblablement d'ébauches périthéciales, mais il n'a pas été possible de les analyser. Aussi, pour ces recherches organogéniques, nous avons étudié des coupes en série de fragments de quenouilles recueillies sur des hôtes variés.

Lorsqu'une ébauche intéressante était rencontrée, sa coupe médiane était soigneusement repérée, puis, par comparaison des sections situées de part et d'autre, sa nature axiale ou oblique était déterminée. Lorsqu'elle se révélait sensiblement ou parfaitement axiale, un schéma de ses différentes régions était dessiné à la chambre claire, toujours au même grossissement. Nous avons ainsi réuni une importante collection de schémas à la même échelle de coupes longitudinales axiales de périthèces de tous âges, qui nous a permis de déterminer les stades successifs de leur développement. Nous présentons ici les figures détaillées d'ébauches parvenues à chacun de ces stades ; afin de les mieux comparer, nous n'avons représenté que les sections axiales de périthèces développés sur un même hôte, le Dactyle.

Lorsque les ébauches deviennent aisément décelables, l'*Epichloe* apparaît formé de deux régions distinctes (fig. 1). Au

contact de l'hôte se trouve une première couche d'hyphes de direction souvent radiale, d'épaisseur très variable (10 à 100 μ), composée de cellules au cytoplasme très vacuolisé, peu colorable, à un seul noyau de petite taille, séparées les unes des autres par une membrane épaisse (parfois 1 à 2 μ) qui se colore intensément en rouge sous l'action du réactif de Schiff. Après traitement par la méthode de Feulgen, on obtient une coloration identique. La couche externe est également composée d'hyphes croissant radialement, mais leurs cellules uninucléées renferment un cytoplasme plus riche et sont séparées par des membranes relativement minces ne se colorant pas par la fuchsine du réactif de Schiff ; tout au plus peut-on noter quelquefois une mince ligne rouge entre deux hyphes voisins. Ces deux couches sont nettement distinctes l'une de l'autre au faible grossissement : après coloration par l'hématoxyline et l'éosine, l'interne apparaît rose très pâle, l'externe rose ; après traitement par la méthode de Feulgen et le vert lumière, l'interne est rouge, l'externe verte. La couche interne seule correspond au stroma initial.

C'est toujours dans la couche externe encore peu épaisse, au contact de la couche interne, que se rencontrent les premiers éléments des ébauches périthéciales. Nous en avons relevé une vingtaine. Dans tous les cas, il s'agit de 1 ou 2 hyphes croissant perpendiculairement au plan de séparation des deux couches, facilement repérables dès l'examen au faible grossissement, car leurs cellules renferment un cytoplasme très riche retenant fortement les colorants, et un nombre variable mais faible de noyaux très chromatiques. L'extrémité de ces hyphes forme un peloton d'abord très petit, qui grossit et peut être suivi jusque dans les périthèces âgés, où ses éléments sont à l'origine des asques. A ces premiers éléments des périthèces on peut donc donner le nom d'archicarpes. En voici quelques exemples.

Fig. 2. C'est le stade le plus jeune qui ait été rencontré. De la couche interne s'élève un hyphe aux cellules plus colorables que les cellules environnantes, à noyaux (1 à 3) plus chromatiques. Son extrémité se ramifie, et les ramifications s'intriquent en un nodule d'une dizaine de μ de diamètre. L'origine des hyphes qui environnent cet archicarpe n'a pu être précisée ; la plupart sont probablement des hyphes ordinaires issus, en même temps que l'archicarpe, de la couche interne, et constituant le début de la couche externe, épaisse ici de 35 μ.

Fig. 3. La première couche du stroma n'existe pas ; bien développée dans les autres régions de la coupe, elle s'amincit et disparaît à environ 200 μ de cette ébauche qui, par suite, prend naissance au contact de l'épiderme de l'hôte. L'archicarpe est constitué par deux hyphes presque parallèles, de 30 μ de long, dont les cellules (respectivement 4 et 5) plus volumineuses que celles des hyphes voisins, au cytoplasme très colorable, renferment 1, 2 ou 3 noyaux très chromatiques. Ces deux hyphes proviennent manifestement d'une même cellule située au contact de l'hôte. Leurs extrémités se mêlent au niveau des deux cellules qui, sur la figure, les terminent en apparence, formant un petit peloton visible seulement sur la coupe voisine (coupe légèrement oblique). De chaque côté de cet ensemble se trouvent des hyphes aux cellules allongées (jusqu'à 10 μ × 1,5 μ), uninucléées, au cytoplasme moins riche que celui des cellules de l'archicarpe, mais plus colorable que celui des éléments éloignés de l'ébauche. L'origine de ceux de droite n'a pu être précisée ; ceux de gauche proviennent, en partie, d'une des cellules basales de l'archicarpe.

Fig. 4. Au niveau de cette ébauche, l'*Epichloe* forme une croûte de 120 μ d'épaisseur sur l'épiderme du Dactyle. La couche profonde atteint une quarantaine de μ. L'archicarpe est formé d'un seul hyphe, dont les cellules, relativement courtes, au cytoplasme riche, renferment 1 à 3 noyaux très chromatiques, plus volumineux que celui des cellules voisines. Par ramification et enroulement de son extrémité (fait difficilement représentable sur le dessin mais très apparent quand on étudie la coupe), il fournit un petit massif allongé d'une dizaine de cellules. Les hyphes qui environnent l'archicarpe possèdent des cellules allongées (5 à 10 μ × 1 μ), uninucléées, semblables à celles des autres hyphes de la couche externe mais un peu plus colorables. Ceux qui le bordent s'écartent en V à partir de sa base ; deux d'entre eux proviennent manifestement de son pédicelle. Au cours de leur croissance, ils se ramifient surtout vers l'axe de l'ébauche, et leurs ramifications se recourbent et se mêlent au-dessus du massif de l'archicarpe, situé à 30 μ de la surface libre.

Le type d'ébauche que nous venons de décrire marque la fin d'une première période du développement ; la figure 5 met en évidence les transformations survenues au début de la deuxième période. Il n'est plus possible de reconnaître les cellules du pédicelle de l'archicarpe, car leur cytoplasme s'est appauvri, et elles se confondent avec les cellules de la base du

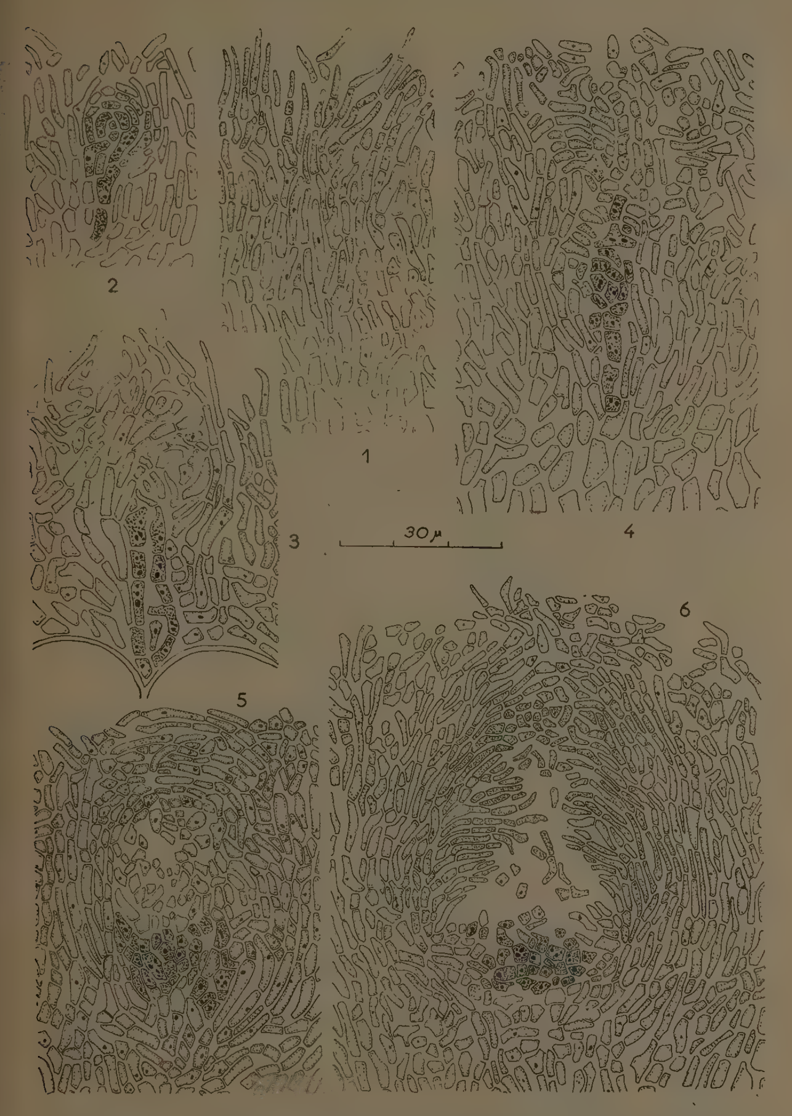


Fig. 1 à 6. — 1. Aspect d'un jeune stroma, dans une région non pourvue d'ébauches périthéciales. — 2, 3, 4. Archicarpes ; en 3 et 4, des hyphes d'enveloppe partent du pédicelle de l'archicarpe. — 5. Apparition de la cavité périthéciale au-dessus du massif cellulaire issu de l'archicarpe ; les cellules du pédicelle de l'archicarpe ne sont plus reconnaissables. — 6. La cavité périthéciale s'est agrandie et les premières paraphyses s'allongent à l'intérieur.

périthèce ; mais, dans quelques cas d'ébauches non figurées, parvenues à ce stade et même un peu plus évoluées, ces cellules ont été retrouvées. Le massif provenant de l'archicarpe s'est développé et atteint maintenant près de 20 μ de diamètre et 10 μ d'épaisseur ; ses cellules ont conservé les caractères qui permettaient de les reconnaître aux stades antérieurs ; les supérieures sont situées à 40 μ de la surface libre du Champignon. Au-dessus du massif, une cavité commence à se développer, mais il est encore difficile de déterminer les causes qui en provoquent l'apparition. Les hyphes d'enveloppe présentent toujours leurs longues cellules uninucléées ; les plus internes proviennent certainement de la région située sous le massif fertile de l'archicarpe, mais leur origine ne peut plus être fixée avec précision, le pédicelle de celui-ci n'étant plus reconnaissable. Il est possible que des hyphes très voisins du pédicelle, développés en même temps que lui, prennent part à la constitution de l'enveloppe. Ces hyphes se recourbent à leur extrémité, formant la voûte de la cavité ; dans cette région, leurs cellules renferment un cytoplasme plus riche et un noyau petit, mais très chromatique.

D'après l'ensemble des coupes examinées, il semble bien que le massif fertile de l'archicarpe se développe là où il s'est formé, à une distance de l'épiderme de l'hôte fixée dès son origine ; les cellules sous-jacentes peuvent se différencier plus ou moins, elles ne se multiplient pas et n'augmentent pas de volume. Ce fait a été nettement mis en évidence grâce à un manchon d'*Epichloe* inégalement développé autour d'une gaine foliaire de Dactyle, matériel qui nous a fourni, sur une même coupe, tous les stades depuis le stroma initial dépourvu d'ébauches jusqu'aux jeunes périthèces à massif ascogène étendu. Il en résulte que, de deux ébauches présentant sensiblement le même aspect, la plus évoluée est probablement celle dont le massif fertile est le plus éloigné de la surface libre du champignon.

Ainsi, les massifs fertiles des ébauches représentées fig. 5, 6 et 7 se trouvent respectivement à 30 μ, 60 μ et 110 μ de la surface libre. Les cellules qui composent la paroi ayant dans les trois cas sensiblement la même taille, il est probable que la croissance des périthèces se fait surtout par allongement de l'extrémité des hyphes de leur sommet, région dont les cellules conservent, jusqu'à la fin de l'évolution, un cytoplasme riche et un petit noyau bien net, faits généralement caractéristiques d'une active multiplication cellulaire.

Dans le cas du périthèce dont la coupe longitudinale axiale est représentée fig. 6, les hyphes de la paroi convergent obliquement vers l'axe, et la cavité ne communique pas encore avec l'extérieur. Dans cette cavité, des ramifications émises par ces hyphes au cours de leur croissance s'allongent vers l'intérieur, presque perpendiculairement à l'axe, au-dessus du



Fig. 7. — Nouveau stade du développement du périthèce ; la cavité périthéciale communique avec l'extérieur.

massif fertile. Leurs cellules possèdent un cytoplasme plus riche que celui des éléments voisins de la paroi. Le périthèce représenté fig. 7 présente sensiblement les mêmes caractères. Le massif fertile atteint près de 40 μ de diamètre et 20 μ d'épaisseur. Il apparaît nettement, surtout sur la partie gauche de la figure, que les hyphes nés sous le massif fertile se sont allongés vers le haut presque parallèlement à l'axe du périthèce, en

émettant des ramifications qui s'allongent vers cet axe. Les ramifications se touchent presque dans la région supérieure du périthèce, où elles laissent cependant un canal étroit qui assure la communication de la cavité périthéciale avec l'extérieur (troisième période du développement). Dès ce stade, (et même plus tôt, car de nombreuses ébauches chez lesquelles le massif fertile se trouve seulement à 90-100 μ de la surface libre présentent le même aspect), le jeune périthèce ressemble à un puits dont le diamètre diminue progressivement vers le haut.

La croissance se poursuit pendant quelque temps sans modifications. Le massif fertile s'étend davantage, les hyphes à croissance centripète que nous appellerons maintenant paraphyses, s'allongent dans la cavité périthéciale et la remplissent à mesure qu'elle s'agrandit. C'est seulement lorsque le massif fertile se trouve à environ 140 μ de la surface libre qu'apparaît un fait nouveau, marquant le début d'une quatrième période de l'évolution du périthèce : la différenciation de la paroi périthéciale. Nous avons représenté, fig. 8, la moitié d'un périthèce parvenu à ce stade. La ligne en points et tirets schématise l'axe du périthèce. Le massif ascogène basal atteint 70 μ de diamètre et près de 30 μ d'épaisseur. Les cellules des hyphes qui bordent la cavité sont vacuolisées de la base jusqu'à la région médiane, progressivement à cytoplasme plus riche vers le haut où la croissance se poursuit. En comparant les figures 7 et 8, on constate que les hyphes qui croissaient vers l'axe dans la région du sommet du périthèce 7, sont devenus des paraphyses dans le périthèce 8, de même que les extrémités des hyphes du sommet du périthèce 8 (que l'on appellerait périphyses si le développement vers le haut s'arrêtait à ce stade) sont devenues des paraphyses dans le périthèce 9. Enfin, à l'extérieur de l'ensemble précédent (périthèce 8), une couche ayant en moyenne 10 μ d'épaisseur s'est différenciée. Les membranes épaissies des cellules qui la composent ont acquis une teinte brun clair sur le matériel coloré à l'hématoxyline, jaunâtre chez les périthèces non colorés parvenus au même stade. Le cytoplasme des

---

LÉGENDES DES FIG. 8 ET 9.

FIG. 8 et 9. — Aspect de deux demi-sections longitudinales axiales de périthèces plus évolués. En 8, la paroi différenciée est présente ; le massif fertile localisé à la base de la cavité n'a pas encore fourni d'asques. En 9, les asques commencent à s'allonger, et les paraphyses disparaissent à leur contact.

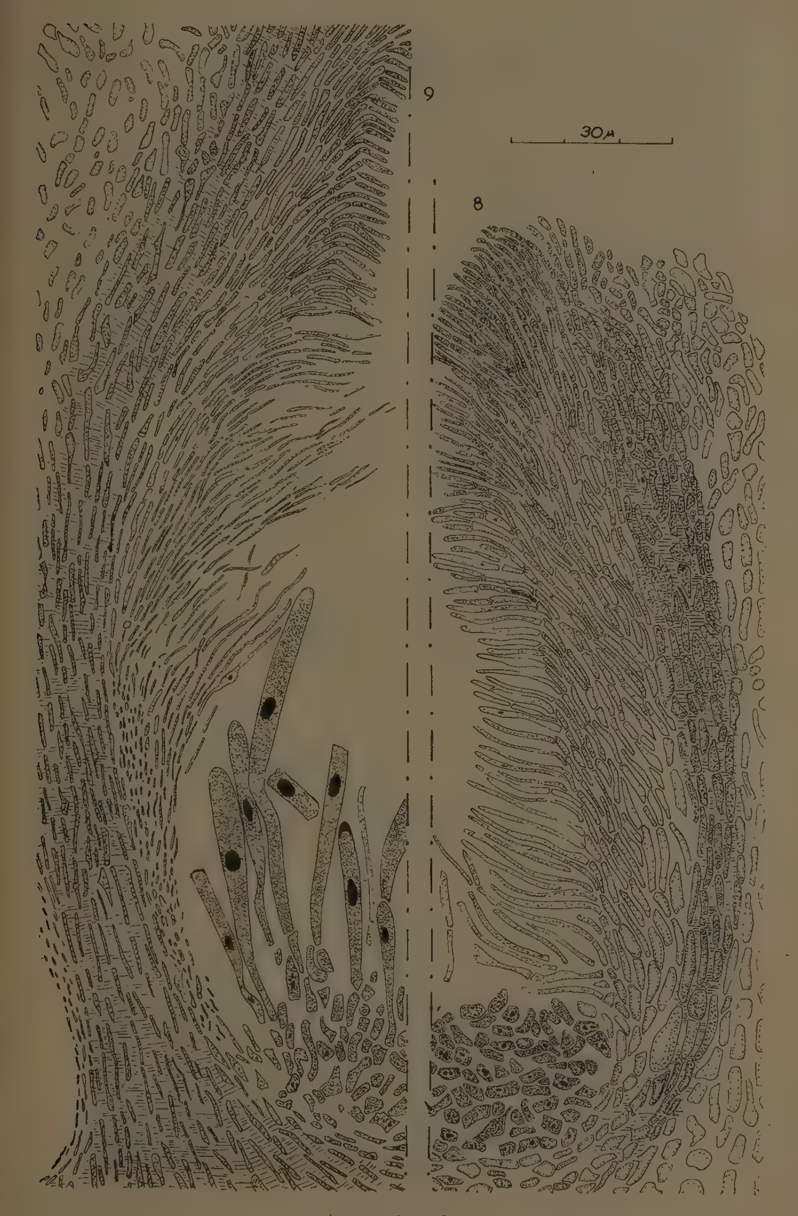


FIG. 8 et 9.

cellules est demeuré assez dense. Nous pensons que cette couche de la paroi correspond aux éléments les plus externes des hyphes qui limitent la cavité périthéciale, et non aux éléments stériles issus en même temps que l'archicarpe du stroma basal. En effet, elle s'étend vers le bas sous le massif ascogène qui repose directement sur elle ; elle s'allonge progressivement vers le haut en même temps que les hyphes qui fournissent périphyses et paraphyses, alors que les éléments situés entre les périthèces cessent de croître beaucoup plus tôt ; enfin, de son apparition jusqu'aux derniers stades du développement, les membranes de ses cellules ne se colorent pas en rouge par le réactif de Schiff tandis que celles du plectenchyme voisin se colorent intensément : sur les coupes traitées par la méthode de Feulgen, les périthèces, plus ou moins serrés les uns contre les autres, présentent tous une paroi distincte non colorée (ou verte après un bain de vert lumière) et sont séparés par d'étroites lames rouges en continuité avec le stroma basal, ce qui montre que les éléments propres aux périthèces ont subi une différenciation différente de ceux du stroma, les éléments voisins subissant au contraire le même type de différenciation. Certes, ces faits ne constituent pas des preuves formelles d'une origine distincte des parois périthéciales et du plectenchyme environnant, mais, joints à l'existence déjà signalée de périthèces isolés, non enveloppés de plectenchyme, ils rendent plausible cette interprétation.

Quand le massif ascogène se trouve à environ 160 μ de la surface libre, les premiers asques, bien reconnaissables à leur volumineux noyau de fusion, commencent à s'allonger. Notre figure 9 représente une portion (sommet non dessiné) d'un demi-périthèce dont certains asques atteignent déjà 70 μ de longueur. Le massif ascogène se trouve à 210 μ de la surface libre. La paroi périthéciale, bien différenciée, d'environ 15 μ d'épaisseur, se soude, dans la région inférieure, à celle d'un périthèce voisin dont on aperçoit la cavité en bas à gauche. Ses cellules ont toujours la même longueur, mais elles se sont amincies tandis que leurs membranes s'épaississaient. Dans la région supérieure du périthèce, il n'est pas possible de séparer les paraphyses des périphyses. Enfin, dans la cavité, les paraphyses voisines du massif ascogène sont disparues et les cellules dont elles proviennent disparaissent à leur tour ; il en reste quelques éléments contre la paroi périthéciale. Au-dessus des asques, les paraphyses s'amincissent, se flétrissent ; elles disparaîtront également un peu plus tard.

Nous n'avons pas représenté en détails le stade final ; son importance est moindre pour la compréhension du développement du périthèce, et il figure souvent dans les traités de mycologie et de phytopathologie qui citent l'*Epichloe typhina*. Il diffère essentiellement du stade représenté figure 9 sur les points suivants. Les asques se sont allongés en même temps que le périthèce, mais plus vite ; par suite, ils occupent toute la cavité périthéciale jusqu'à son sommet. Toutes les paraphyses et les cellules dont elles provenaient sont disparues ; il n'en reste que quelques débris le long de la couche différenciée de la paroi initiale qui se trouve maintenant au contact des asques. La paroi elle-même a continué sa croissance vers le haut alors que le plectenchyme environnant cessait de croître. Les hyphes qui la constituent et qui se ramifiaient jusqu'au stade précédent seulement vers l'axe du périthèce, se sont ramifiés à la fin à la fois vers l'axe, fournissant les périphyses, vers le haut et vers l'extérieur, où leurs ramifications ont rejoint celles des sommets des périthèces voisins, formant les petits mamelons hémisphériques qui s'observent à la surface des manchons de l'*Epichloe* parvenus à maturité.

c) *Schématisation et interprétation du développement.*

Les stades successifs du développement des périthèces de l'*Epichloe typhina* peuvent être aisément suivis sur la figure 10 qui les représente schématisés, tous à la même échelle. L'archicarpe et le massif ascogène sont noirs ; les flèches indiquent le sens de la croissance des hyphes qui forment la paroi périthéciale et ses dépendances ; les hachures entrecroisées obliques correspondent au plectenchyme issu du stroma initial en même temps que l'archicarpe ; la partie différenciée de l'enveloppe périthéciale, qui constitue la paroi définitive, est soulignée par un quadrillage aux traits d'autant plus épais que la différenciation est plus prononcée ; enfin, les asques sont schématisés par des flèches épaisses. Le stroma initial n'a pas été représenté ; il est situé immédiatement sous chaque schéma.

Six étapes peuvent être reconnues dans le développement d'un périthèce.

1re étape. — Apparition de l'archicarpe et des hyphes qui l'enveloppent (A et B).

L'archicarpe s'élève perpendiculairement à la surface d'un stroma initial plus ou moins développé, rarement absent, qui

émet en même temps et dans le même sens des hyphes stériles. Son extrémité se ramifie, fournissant le massif cellulaire qui plus tard, après son extension, donnera les asques. De son pédicelle naissent des filaments qui l'enveloppent et viennent se ramifier au-dessus du massif fertile. Il est possible que des hyphes nés du stroma au voisinage immédiat de l'archicarpe coopèrent à la formation de l'enveloppe.

2e étape. — Apparition d'une cavité au-dessus du massif ascogène (C).

Le pédicelle de l'archicarpe n'est plus visible. Le massif fertile s'accroît parallèlement à la surface du stroma et devient lenticulaire. Les hyphes qui le bordent et leurs ramifications convergent vers l'axe de l'ébauche où ceux qui sont situés au même niveau se touchent. Leur croissance apicale rapide entraînant leur allongement entre deux points dont la position varie peu, situés l'un au bord du massif fertile, l'autre sur l'axe de l'ébauche, provoque le soulèvement en dôme de leur ensemble, d'où apparition d'une cavité au-dessus du massif ascogène.

3e étape. — Ouverture de la cavité (D et E).

Les hyphes de l'enveloppe poursuivent leur croissance active dans la région apicale de l'ébauche, en se ramifiant surtout vers l'axe. Par suite, chaque ligne méridienne allant du bord du massif ascogène à l'apex s'allonge, le diamètre de l'ensemble augmente, et la voûte de la cavité s'élève. D'autre part, les ramifications centripètes nombreuses, serrées les unes contre les autres, ne peuvent plus atteindre l'axe de l'ébauche, où elles laissent un fin canal assurant la communication de la cavité avec l'extérieur.

4e étape. — Différenciation de la paroi ; paraphyses et périphyses (F).

Les cellules des hyphes de la région externe de l'enveloppe, région située au contact du plectenchyme formé par les filaments issus du stroma initial en même temps que l'archicarpe, épaississent leurs membranes qui, de plus, prennent une teinte jaunâtre. Cette différenciation gagne de la base du périthèce jusqu'au voisinage de son sommet où la croissance et la ramification des hyphes continuent. Les cellules internes voisines se vacuolisent, la vacuolisation gagnant également de la base vers le sommet. Enfin, les ramifications dirigées vers l'axe du jeune périthèce s'allongent dans la cavité périthéciale agrandie,

où elles constituent les paraphyses ; elles diminuent de longueur vers le haut, passant progressivement aux périphyses sans qu'il soit possible de fixer une limite entre ces deux formations de même origine.

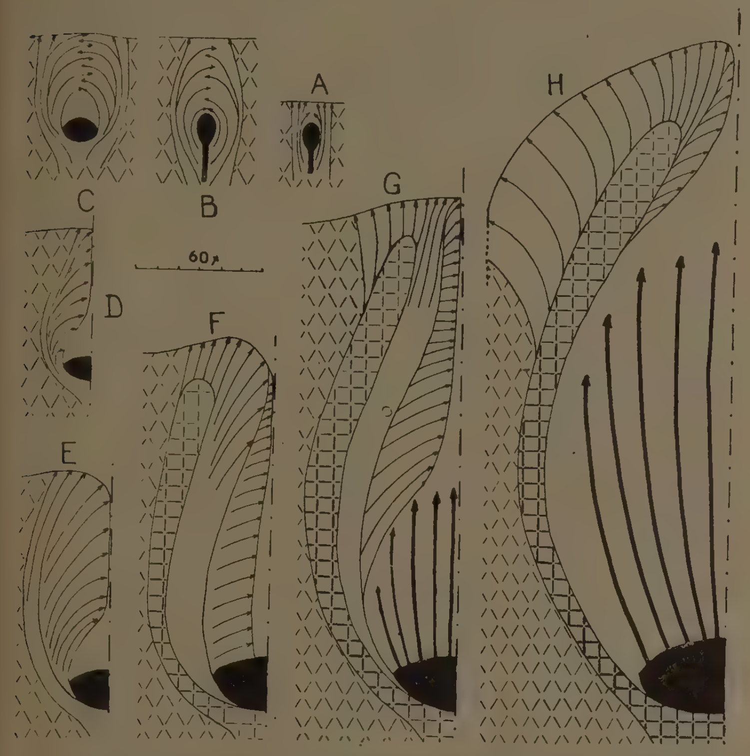


Fig. 10. — Représentation schématique du développement d'un périthèce d'*Epichloe typhina*. Tous ces schémas ont été dessinés à la même échelle à partir de coupes longitudinales axiales de périthèces parvenus aux divers stades de leur développement. Pour l'explication des signes conventionnels et la description des différentes étapes, voir texte ci-contre : « schématisation et interprétation du développement ».

5e étape. — Développement des asques (G).

La différenciation de la paroi, commencée à l'étape précédente, se poursuit vers le haut, les ramifications centripètes passant de la position de périphyses à celle de paraphyses. Les asques s'allongent à partir du massif ascogène basal, et, à leur

contact, les paraphyses disparaissent peu à peu, de même que les cellules vacuolisées de la zone interne de l'enveloppe.

6ᵉ étape. — Périthèce parvenu à maturité (H).

Les asques s'étendent jusqu'au sommet du périthèce. Toutes les paraphyses et la zone interne de l'enveloppe sont disparues, et la cavité se trouve désormais limitée par la paroi différenciée. Les dernières ramifications centripètes constituent les périphyses définitives. Enfin, la croissance de la paroi ayant été plus rapide que celle du plectenchyme voisin, les hyphes qui la composent ont émis de nombreuses ramifications vers l'extérieur du périthèce dans la région apicale, fournissant le mamelon hémisphérique qui entoure l'ostiole. Les bords de ce mamelon rejoignent ceux des périthèces voisins ; à la surface d'une quenouille d'*Epichloe* parvenue à maturité, on ne voit que les sommets des périthèces.

De cette étude organogénique peut être tirée une importante conclusion : contrairement aux affirmations de VINCENS (1917) les périthèces de l'*Epichloe typhina* ne sont pas enfoncés dans un stroma mais se développent au-dessus ; ils possèdent une paroi propre, issue, au moins en partie, du pédicelle d'un archicarpe apparu avant elle. Le cas de l'*Epichloe typhina* est donc semblable à celui du *Cordyceps agariciformia* étudié par Jenkins (1934).

d) *Type de développement de l'*Epichloe typhina.

Dans le chapitre « Morphology of the centrum » de son ouvrage sur les Pyrénomycètes, LUTTRELL (1951) définit le type *Xylaria* de développement des périthèces, caractérisé essentiellement par la formation, autour d'un ascogone, d'une enveloppe issue de son pédicelle ou des hyphes végétatifs voisins, l'apparition et l'extension d'une cavité au sein de cette enveloppe, l'émission de paraphyses dans la cavité à partir de sa base et de ses parois latérales, l'ouverture schizogène d'un ostiole tapissé de périphyses au sommet du périthèce. Deux groupes d'espèces présentant ce type de développement peuvent être distingués. Dans le premier (*Xylaria, Poronia*) les hyphes ascogènes s'étendent sur la plus grande partie de la paroi périthéciale, et les asques forment avec les paraphyses plus ou moins persistantes un hyménium étendu ; récemment, nous avons reconnu et précisé ce mode de développement chez le *Coniochaeta ligniaria* (DOGUET, 1959). Dans le second groupe, au contraire, les hyphes ascogènes demeurent localisés à la

base de la paroi périthéciale, en un massif d'étendue restreinte d'où les asques, non entremêlés de paraphyses, s'élèvent en bouquet ; les paraphyses, éphémères, tapissent seulement les parois de la cavité. LUTTRELL range dans ce groupe les genres *Cordyceps, Claviceps, Chaetomium.* On peut ajouter avec certitude l'*Epichloe typhina.*

e) *Considérations sur les paraphyses.*

L'étude organogénique du *Coniochaeta ligniaria* (DOGUET, 1959) nous a permis de distinguer, chez ce Pyrénomycète, deux types de paraphyses morphologiquement identiques, mais non homologues. Les premières apparues proviennent de la paroi d'une cavité formée dans un nodule sphérique plectenchymateux ; elles sont localisées à la base des périthèces adultes. Les suivantes, de beaucoup les plus nombreuses, proviennent de la prolifération des hyphes de la marge de l'ostiole, ouvert un peu plus tard à l'apex de l'ébauche périthéciale ; elles occupent d'abord la position de périphyses tapissant le canal ostiolaire, et deviennent des paraphyses à mesure que s'accroît le diamètre de la cavité. Les Discomycètes angiocarpes, étudiés par CORNER (1929), présentent sensiblement le même type de développement, et possèdent également des paraphyses de deux origines différentes.

Chez le *Triangularia bambusae* (MOREAU, F. et Mme, 1950), la marge de l'ostiole émet seulement des périphyses et ne participe pas activement à la formation de la paroi ; il n'existe, dans la cavité périthéciale, que des paraphyses d'une seule origine, homologues des premières paraphyses du *Coniochaeta ligniaria* et des Discomycètes angiocarpes.

Chez l'*Epichloe typhina*, les paraphyses, toutes de même origine, ne sont pas homologues de celles du *Triangularia ;* elles correspondent uniquement aux paraphyses du *Coniochaeta ligniaria* et des Discomycètes angiocarpes, développées secondairement à la marge de l'ostiole.

Ainsi, chez les trois Pyrénomycètes cités ici, l'étude organogénique met en évidence deux types de paraphyses, correspondant à deux modes de développement de la paroi périthéciale. Pour la commodité de l'exposé, nommons :

— *plectenchyme primaire*, le plectenchyme non orienté qui, au début de l'évolution, peut envelopper l'archicarpe ;

— *paraphyses primaires*, les paraphyses issues du plectenchyme primaire, qui s'étendent dans la cavité périthéciale dès son apparition ;

— *plectenchyme secondaire,* celui qui provient de l'activité de la marge de l'ostiole dès son ouverture ;

— *paraphyses secondaires,* celles qui se développent *en même temps* que le plectenchyme secondaire à la marge de l'ostiole (et non à partir du plectenchyme secondaire) ; elles naissent en position de périphyses avant de devenir paraphyses.

Les éléments primaires, comme les éléments secondaires, peuvent, seuls, assurer la formation d'un périthèce, mais lorsqu'ils coexistent, les primaires apparaissent avant les secondaires. D'après l'importance prise par l'une ou l'autre de ces formations, nous pouvons actuellement reconnaître trois types de périthèces :

— type *Triangularia bambusae :* toute la paroi périthéciale et toutes les paraphyses sont primaires ; les éléments secondaires sont réduits à la marge de l'ostiole et aux périphyses ;

— type *Coniochaeta ligniaria :* seules, la base de la paroi du périthèce adulte et les premières paraphyses sont primaires ; tous les éléments développés après l'ouverture de l'ostiole sont secondaires ;

— type *Epichloe typhina :* les éléments primaires n'existent pas, ou sont réduits aux cellules localisées sous le massif ascogène ; pratiquement, toute la paroi périthéciale et toutes les paraphyses sont secondaires.

Ces types étant ainsi définis, il conviendra de les préciser en étendant les études organogéniques à de nombreux autres Pyrénomycètes.

Le développement de l'*Epichloe typhina* nous permet aujourd'hui de mieux comprendre celui du *Chaetoceratostoma longirostre* (DOGUET, 1955). Résumons et interprétons les faits essentiels. Des hyphes, issus du pédicelle d'un archicarpe, se rejoignent au-dessus de lui et, sans s'arrêter, poursuivent leur croissance terminale presque parallèlement à l'axe de l'ébauche. En même temps, ils émettent des ramifications vers cet axe ; les premières formées sont situées immédiatement au-dessus de l'archicarpe ou du massif ascogène qui en provient, les plus récentes près de l'apex. A un certain stade, (1955, fig. 2, j) le périthèce du *Chaetoceratostoma* ressemble sensiblement à celui de l'*Epichloe* (ici, fig. 6), et les ramifications centripètes apparaissent homologues des paraphyses de l'*Epichloe.* Mais alors que, chez ce dernier, les paraphyses cessent de s'allonger avant d'atteindre l'axe du périthèce, chez le *Chaeto-*

ceratostoma, elles s'intriquent et fournissent un plectenchyme qui s'étend peu à peu de la base au sommet du corps du périthèce. Rapidement, les hyphes de l'enveloppe cessent de se ramifier vers l'axe à leur extrémité, mais continuent leur croissance parallèlement les uns aux autres, formant un manchon long et étroit, le col du périthèce, au canal dépourvu de périphyses. Le développement du *Chaetoceratostoma* dans son ensemble, est donc semblable à celui de l'*Epichloe*. Certes, la cavité périthéciale du *Chaetoceratostoma* est dépourvue de paraphyses et emplie d'un plectenchyme, mais l'organogénie comparée montre que ce plectenchyme est homologue des paraphyses secondaires de l'*Epichloe*.

Les asques.

a) *Naissance des asques.*

P. A. DANGEARD (1907) avait décrit un crochet typique à l'origine des asques de l'*Epichloe typhina*. VINCENS (1917) s'éleva contre cette affirmation et décrivit un mode sympodial de formation des asques, sans intervention de crochet. Pour étudier ce point, nous avons pratiqué des coupes minces de stromas frais, couverts de périthèces encore très jeunes, de couleur jaune pâle. Une simple pression sur la lamelle permet d'extraire des cavités périthéciales des sections de massifs ascogènes dont les éléments périphériques sont généralement

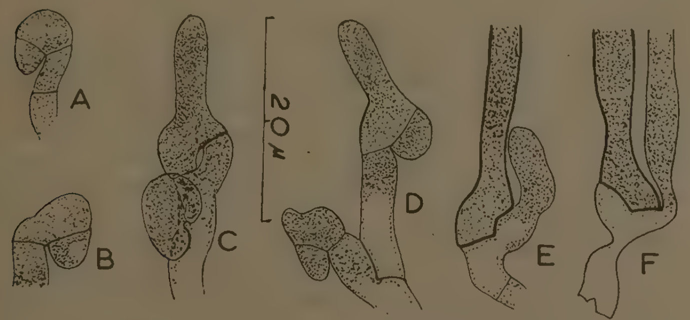


FIG. 11. — Naissance des asques. — A et B, crochets dangeardiens. — C, un deuxième crochet s'est formé après anastomose des deux compartiments extrêmes d'un premier crochet, dont la cellule médiane n'est pas encore développée. — D, la cellule médiane d'un premier crochet s'est allongée et a fourni un nouveau crochet. — E et F, la cellule issue de l'anastomose des compartiments extrêmes d'un crochet se développe en asque (surtout net en F).

analysables. La coloration au bleu de Unna facilite la distinction des cellules à cytoplasme riche et des cellules très vacuolisées, presque vidées. Dans les régions jeunes des massifs ascogènes, des crochets typiques sont très fréquents, ce qui confirme les observations de Dangeard (fig. 11, A, B). Parfois, leur cellule médiane se développe en asque avant l'anastomose des deux cellules qui l'encadrent, mais le plus souvent, cette anastomose se produit avant, et le compartiment qui en résulte s'allonge latéralement puis fournit un nouveau crochet qui se comporte comme le premier. La cellule médiane du premier crochet prend alors l'aspect d'une anse latérale d'un hyphe en partie vidé, le cytoplasme ayant émigré vers son extrémité (C). Cette anse peut donner directement naissance à un asque, ou s'allonger et se courber en un nouveau crochet (D). Enfin, le compartiment issu de l'anastomose des cellules terminale et antépénultième d'un crochet peut également se développer en asque (E, F), mettant fin à la croissance de l'hyphe ascogène correspondant. Ainsi se constituent les bouquets d'asques qui, s'ils ne sont pas analysés dès leur origine, peuvent faire croire à l'inexistence de crochets dangeardiens. La base des asques jeunes, en V très ouvert, et la bosse latérale fréquente de leur pédicelle permettent cependant de soupçonner leur présence.

D'après les renseignements fournis par les coupes colorées, le comportement des noyaux dans le crochet est celui, bien connu, de tous les crochets typiques. (Voir plus loin, l'évolution nucléaire).

b) *L'appareil apical des asques.*

Généralement, la paroi des asques des Clavicipitaceae a été décrite très mince, épaissie considérablement et de façon caractéristique au sommet. Certains auteurs ont, de plus, mentionné l'existence d'un fin canal axial dans cet épaississement mais, à notre connaissance, aucune étude précise de l'appareil apical de ces asques n'a été publiée jusqu'à présent. M. Chadefaud, dans deux publications consacrées essentiellement à d'autres Pyrénomycètes (1955 et 1957) signale l'existence d'un groupe clavicipitéen parmi les Pyrénomycètes Annellascés, caractérisé par « un dôme apical généralement transformé en un bouchon apical volumineux et complexe... qu'on peut, si l'on veut, assimiler à un double anneau hypertrophié ».

Nous avons étudié les asques de l'*Epichloe* sur du matériel frais (fig. 12, A, B, C). Leur paroi se compose de deux tuniques

qu'il est très difficile de distinguer l'une de l'autre à l'état naturel, mais que le vert Janus et le rouge Congo mettent très bien en évidence : le vert Janus colore en bleu la tunique externe, la tunique interne demeurant incolore ; le rouge Congo colore en rouge pâle la tunique interne, et la tunique externe, non colorée, apparaît nettement sur le fond rouge de la préparation. La tunique externe, très fine, presque à la limite de visibilité au microscope, est légèrement épaissie au sommet de l'asque, où elle constitue la calotte apicale ; l'épaisseur de la tunique interne est variable : toujours mince au début des observations, elle augmente peu à peu de volume dans l'eau.

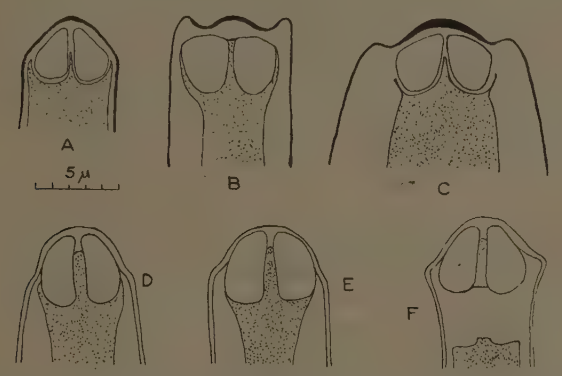


Fig. 12. — A, B, C, aspects de l'appareil apical des asques de l'*Epichloe typhina* ; en A, la tunique interne est mince ; en C, elle est fortement gonflée. — D, E, F, aspects de l'appareil apical des asques du *Cordyceps capitata* ; (matériel d'herbier, sec). La tunique interne n'est pas visible au-dessus de l'anneau ; en F, l'épiplasme s'est rompu, abandonnant une digitation dans le canal de l'anneau ; la tunique interne occupe l'espace laissé libre.

La pièce la mieux visible de l'appareil apical se trouve logée dans la tunique interne. Il s'agit d'un anneau, et non d'un bouchon, qui, en coupe optique, apparaît sous la forme de deux corps réfringents disposés symétriquement, hauts de 3 à 4 µ, généralement élargis à leur base, non amyloïdes, colorables intensément par le vert Janus, peu par le bleu de crésyl, le bleu coton lactique ou acétique, le vert d'iode acétique, pas du tout par le rouge Congo. Le plus souvent, l'anneau est séparé de la calotte par un coussinet apical peu épais qui pénètre plus ou moins dans son canal (manubrium de Chadefaud). Tantôt, sa base est en contact étroit avec l'épiplasme, qui s'élève sur ses flancs et envoie une digitation dans son canal ; tantôt,

il en paraît séparé par une mince couche hyaline. La calotte, le coussinet et l'anneau constituent un ensemble peu déformable qui, selon l'état physiologique de l'asque (turgescence, imbibition de sa tunique interne...) peut en bomber l'extrémité ou, au contraire, s'enfoncer, créant une invagination apicale peu profonde.

Cette structure de l'appareil apical des asques n'est pas propre à l'*Epichloe*. Nous l'avons retrouvée, presque identique, chez le *Cordyceps capitata* (exemplaire récolté par Mme Le Gal sur *Elaphomyces* dans la région du Mans, qui nous a été communiqué par Mme M. Moreau en novembre 1956). La tunique externe est un peu plus épaisse (0,3 µ) ; l'anneau semble soudé à la calotte apicale, car il n'existe pas de coussinet décelable (du moins, sur les exemplaires secs examinés), et la pièce qui emplit le sommet du canal de l'anneau paraît en continuité avec la calotte (fig. 12, D, E, F). L'épiplasme est étroitement en contact avec l'anneau, à sa base, sur ses flancs, et émet une longue digitation dans son canal. Les invaginations apicales sont fréquentes. Enfin, les caractères de colorabilité sont identiques à ceux des asques de l'*Epichloe* ; nous avons même obtenu ici une double coloration, rouge Congo-vert Janus : la tunique interne devient rouge pâle, l'anneau bleu violacé, la tunique externe bleu foncé, surtout au niveau de la calotte.

Le mode de développement de l'appareil apical des asques de l'*Epichloe* n'a pas été étudié. Notons seulement que sur les coupes colorées à l'hématoxyline, la paroi des asques jeunes est uniformément mince. Puis une plage sidorophile d'étendue variable apparaît dans le cytoplasme, à l'apex ; c'est à ce niveau que se différencie l'anneau, qui est généralement formé et coloré en gris sombre avant la division du noyau de fusion de l'asque.

Ainsi, à quelques détails près, nous retrouvons chez l'*Epichloe typhina* et le *Cordyceps capitata* un appareil apical semblable à celui que nous avons décrit chez le *Melogramma spiniferum* (Doguet, 1959). Certes, la seule étude de deux cas ne permet pas de généraliser, et d'étendre à toutes les Clavicipitaceae les conclusions qu'elle autorise ; d'autres recherches seront nécessaires, mais nous sommes persuadé que ni l'appareil apical des asques de l'*Epichloe typhina*, ni celui du *Cordyceps capitata* n'appartiennent à un type spécial, clavicipitéen : ils sont l'un et l'autre très proches du type diaporthéen défini par Chadefaud.

Il aurait été intéressant d'assister à la déhiscence des asques.

Selon LUTTRELL (1951), les asques des Clavicipitaceae déchargent leurs spores avec force à travers leur pore apical. D'après MILLER (1949) au contraire, les ascospores ne passent pas à travers le pore, mais l'appareil apical tout entier est poussé et les spores sortent. C'est un tel mode de déhiscence que VINCENS (1917, p. 130) a décrit chez le *Claviceps microcephala* ; les asques « se rompent dans leur partie inférieure quand les spores sont mûres... Le sommet des asques est entraîné au dehors avec le faisceau de spores qu'il coiffe et dont il facilite le passage à travers le col en écartant les périphyses qui le tapissent. Le long faisceau que forment les spores étroitement unies dans l'asque... se déroule lorsqu'après son émission, il flotte dans une des gouttelettes de rosée qui se condensent sur la tête globuleuse du stroma ; l'effort mécanique ainsi produit dissocie le faisceau et libère les spores... Les figures de Tulasne représentent communément des faisceaux de spores encore inclus dans le sommet de l'asque, quoique sortis du périthèce ». Le même phénomène se produit chez l'*Epichloe typhina* (1917, p. 142) : « La membrane de l'asque se rompt dans son quart ou dans son tiers inférieur. Comme chez le *Claviceps*, c'est coiffées par la partie supérieure des asques que les spores, réunies en faisceau, cheminent au milieu des périphyses qui tapissent le couloir de sortie ».

Un point, dont VINCENS, à l'époque, ne pouvait soupçonner l'importance, demeure inconnu : la rupture de l'asque est-elle totale, ou intéresse-t-elle seulement la tunique externe de la paroi, l'élongation jusqu'à la sortie du périthèce étant ensuite due à l'allongement de la tunique interne ? VINCENS ne dit pas ce que devient la partie de l'asque sortie avec les spores, mais les détails qu'il fournit de la dissociation du faisceau et de la libération des spores dans une goutte de rosée, font penser à la gélification de la tunique interne dévaginée observée chez d'autres Pyrénomycètes, en particulier chez le *Melogramma spiniferum* (DOGUET, 1959). D'autre part, nous avons assisté, chez l'*Epichloe typhina*, au début de nos recherches, au gonflement considérable de la tunique interne des asques, phénomène qui n'est pas allé jusqu'à la rupture de la tunique externe. Reprenant plus tard nos observations, sur du matériel sec, nous avons constaté le même phénomène, surtout chez le *Cordyceps capitata*, et remarqué, de plus, que lorsque les périthèces sont maintenus longtemps au contact d'une goutte d'eau (une vingtaine d'heures), presque tous les asques disparaissent. Il reste, dans la cavité périthéciale et à l'ouverture, une masse

d'ascospores libérées, mêlées aux anneaux apicaux également libres, qui peuvent alors être examinés sous tous les angles ; rien ne subsiste à leur surface de la tunique interne ou de la tunique externe, ce qui permet de supposer qu'ils n'étaient pas intimement soudés au coussinet ou à la calotte apicale de l'asque.

Ainsi, nos observations, jointes à celles de VINCENS, plaident en faveur d'un mode de déhiscence déjà connu chez d'autres Pyrénomycètes : rupture de la tunique externe de l'asque à un niveau variable, élongation de la tunique interne, puis sa gélification, d'où libération à la fois des spores et de l'anneau apical. Seules, des observations heureuses, effectuées au moment propice, permettront de résoudre ce problème, et de décider si l'asque de l'*Epichloe* et des autres Clavicipitaceae se comporte bien, fonctionnellement, comme un Bitunïqué, et non comme un Unituniqué.

L'évolution nucléaire.

L'interprétation claussénienne du cycle de développement des Ascomycètes, en raison sans doute de son apparente logique, est généralement admise. Elle suppose, à la suite d'appariements nucléaires, et quel que soit le mode d'apparition des paires de noyaux, (union anthéridie — ascogone, anastomose de cellules uninucléées, etc...), l'existence d'une dicaryophase plus ou moins longue, s'étendant jusqu'à la caryogamie dangeardienne située à l'origine de l'asque. MARTENS (1946) a montré l'insuffisance des preuves fournies à l'appui de cette interprétation. Depuis, de patientes recherches ont été menées sans son laboratoire, à Louvains, suivant une technique exposée par GILLES (1947) à propos du *Nectria flava*. Une dicaryophase peut être prouvée par l'observation de *mitoses conjuguées* des noyaux constituant les dicaryons, mais, généralement, il est rare d'obtenir de bonnes figures de mitoses en dehors de celles qui se produisent dans les asques. Par contre, il est aisé de compter les noyaux des cellules formées *avant l'apparition des asques* ; si toutes ces cellules sont binucléées ou renferment un nombre pair de noyaux, il est possible qu'une dicaryophase existe ; mais si la plupart d'entre elles sont uninucléées ou renferment un nombre impair de noyaux, l'inexistence de la dicaryophase se trouve démontrée. Il convient donc de faire l'étude statistique de la répartition des noyaux dans les cellules depuis l'archicarpe jusqu'aux asques.

Rappelons les faits observés chez l'*Epichloe typhina.* Il n'existe pas d'ascogone spécialement différencié, bien distinct des autres cellules de l'archicarpe. Celui-ci, constitué d'un seul hyphe ou de deux hyphes parallèles, s'élève perpendiculairement à la surface du stroma initial, son extrémité se ramifie, et les ramifications s'entremêlent en un peloton qui grossit peu à peu tandis que son pédicelle disparaît. Du massif cellulaire ainsi formé, localisé à la base de la cavité périthéciale, naissent ultérieurement les asques. La répartition des noyaux doit être précisée dans les éléments stériles, dans l'archicarpe, enfin dans le massif cellulaire qui en dérive, juste avant la formation des asques.

Après coloration à l'hématoxyline, les noyaux se présentent sous la forme de petites sphères noires. Parfois, deux points très proches l'un de l'autre sont réunis par un fin tractus : il s'agit vraisemblablement de fins d'anaphases, et nous admettons alors qu'une telle figure correspond à deux noyaux puisque, en fait, le stock chromosomique est, à ce stade, double de celui d'un noyau au repos.

Eléments stériles. — Les cellules du stroma initial, celles de la paroi et des paraphyses des périthèces, sont généralement uninucléées ; quelques cellules binucléées se rencontrent parfois, surtout dans la zone de croissance active située au sommet des périthèces : il s'agit vraisemblablement de cellules en division.

Archicarpe et massif cellulaire qui en dérive, avant l'ouverture de la cavité parithciale. — Cinq cas ont été relevés au hasard et figurés ici (Fig. 13, A, B, C, D, E), parmi ceux que nous avons rencontrés.

A — 3 cellules à 1 noyau ; 4 à 2 ; 1 à 3 ; 1 à nombre indéterminé.

B — 6 cellules à 1 noyau ; 1 à 2 ; 3 à 3 ; 1 à nombre indéterminé.

C — 7 cellules à 1 noyau ; 6 à 2 ; 2 à 3 ; 1 à nombre indéterminé.

D — 6 cellules à 1 noyau ; 4 à 2 ; 1 à 3 ; 1 à 5.

E — 6 cellules à 1 noyau ; 6 à 2 ; 2 à 3.

Soit au total : 28 cellules à 1 noyau ; 21 à 2 ; 9 à 3 ; 1 à 5 ; 3 à nombre indéterminé. Il y a donc plus de cellules à nombre impair de noyaux (38) que de cellules binucléées (21).

Massif cellulaire fertile de périthèces à cavité bien développée, avec déjà quelques asques à noyaux de fusion.

Trois fragments, relevés au hasard, dans trois périthèces différents sont figurés ici (Fig. 13 F, G, H).

F — 10 cellules à 1 noyau ; 2 à 2 ; 2 à nombre indéterminé.
G - 14 cellules à 1 noyau ; 11 à 2 ; 1 à nombre indéterminé.
H — 11 cellules à 1 noyau ; 3 à 2 ; 2 à nombre indéterminé.

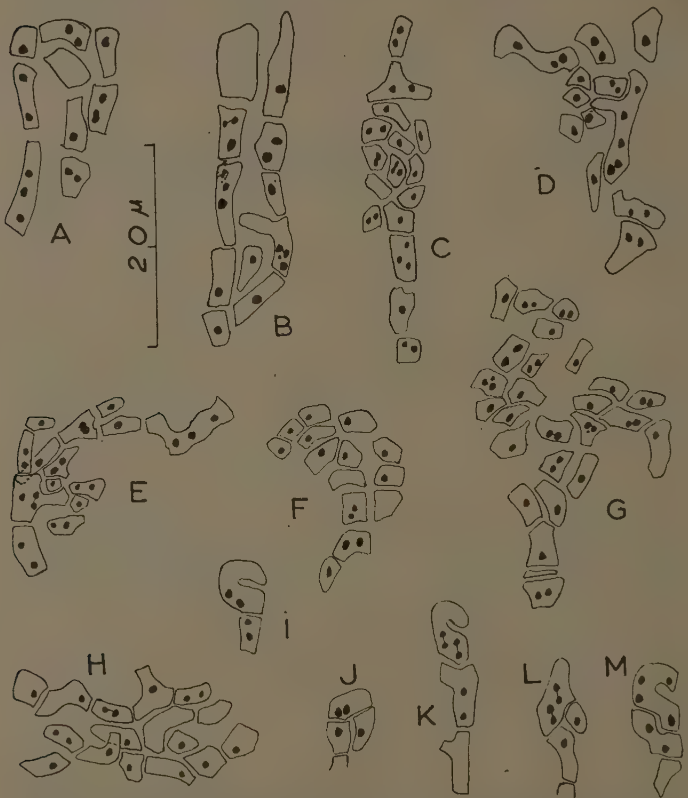


Fig. 13. — Contenu nucléaire des cellules, de l'archicarpe aux crochets. A, B, C, D, E : archicarpes et débuts du massif qui en dérive, avant l'ouverture de la cavité périthéciale. — F, G, H : portions de massifs fertiles de périthèces à cavité bien développée ; quelques asques à noyau de fusion, non figurés, étaient présents en périphérie de ces massifs. — I, J, K, L, M : divers aspects de crochets dangeardiens ; en K et L, divisions conjuguées des deux composants d'un dicaryon ; en M, les deux cellules extrêmes d'un premier crochet se sont anastomosées, et la cellule médiane a fourni un nouveau crochet.

Soit au total : 35 cellules à 1 noyau ; 16 à 2 ; 4 à nombre indéterminé. Là encore, il y a beaucoup plus de cellules à un seul noyau que de cellules binucléées.

Certes, notre étude de la répartition nucléaire porte seulement sur 118 cellules (dont 8 à nombre de noyaux indéterminé, 2 ou 3), et non sur plus de 1.000 comme celle de GILLES (1947), mais elle montre néanmoins que, de l'archicarpe aux premiers asques, il y a beaucoup plus de cellules à nombre impair de noyaux (73, dont 63 uninucléées) que de cellules binuclées (37). On peut en conclure que, avant l'apparition des asques, il n'existe pas, chez l'*Epichloe typhina*, de dicaryophase. Cette conclusion est en accord avec celles que permettent les nombreuses observations, faites sur d'autres Pyrénomycètes, par les collaborateurs du Professeur MARTENS.

Dès que les premiers crochets sont formés, il y a dicaryophase mais ce fait n'a généralement pas été contesté. Nous avons relevé dans nos coupes plusieurs cas de crochets (Fig. 13, I, J, K, L, M). Au moment de leur formation, ils sont binucléés et les divisions de leurs deux noyaux sont conjuguées (2 cas relevés, ici, K et L). Les deux noyaux du compartiment médian peuvent subir une nouvelle mitose conjuguée (L) ou se fusionner, donnant naissance à un asque. L'anastomose des cellules uninucléées encadrant le compartiment médian permet la reconstitution d'un nouveau dicaryon et, comme nous l'avons vu précédemment, il peut en résulter un nouvel asque ou un nouveau crochet.

Un point demeure dans l'obscurité : comment devient binucléée la première cellule qui se transforme en crochet ? Peut-être y a-t-il anastomose de deux cellules uninucléées de deux hyphes voisins, mais les premiers crochets apparaissant en même temps sur toute la surface du massif ascogène, il faudrait qu'un grand nombre de telles anastomoses se produisent sensiblement au même moment. Peut-être les premiers crochets se forment-ils à partir de cellules d'abord uninucléées dont les noyaux, résultant d'une mitose normale, ne se séparent pas dans deux cellules filles, et subissent ensuite des mitoses conjuguées ; là encore, il faudrait que le phénomène se produise en même temps en de nombreux points du massif fertile. Cette dernière hypothèse pourrait être vérifiée si des crochets étaient vus à l'extrémité d'hyphes aux cellules toutes uninucléées ; nous n'avons pas rencontré de tels cas chez l'*Epichloe typhina*. La présence de cellules binucléées sous un crochet ne

prouve rien, car ces cellules peuvent provenir de crochets antérieurs.

Aucune figure analysable du noyau de fusion n'a été observée. Sa première division a lieu tardivement, sensiblement au centre de l'asque déjà très long et pourvu de son appareil apical ; le fuseau est axial ; il n'a pas été possible, même après traitement par la méthode de Feulgen, de déterminer avec certitude le nombre des chromosomes. Quelques asques à 4 et 8 noyaux, issus des deuxième et troisième divisions ont été vus. Autour de ces huit noyaux se forment les ascospores qui s'allongent ensuite. Puis les noyaux de chacune d'elles se divisent et des cloisons transversales apparaissent. A maturité, toutes les ascospores, aussi longues que les asques (parfois plus de 250 μ) sont formées de segments uninucléés en nombre très variable, de 10-12 μ de long sur 1,5-2,5 μ de calibre. Les ascospores se désarticulent plus ou moins lorsqu'elles sont libérées des asques.

Résumé et conclusions.

Nos recherches, consacrées à l'*Epichloe typhina*, ont porté essentiellement sur trois points : les périthèces, les asques, l'évolution nucléaire.

Les périthèces. — Il ressort, des faits morphologiques et organogéniques observés que, contrairement à ce qui a été admis par certains auteurs, les périthèces de l'*Epichloe typhina* ne sont pas inclus dans un stroma et dépourvus de paroi propre ; ils se développent sur un stroma, et possèdent tous une vraie paroi, issue, au moins en partie, du pédicelle d'un archicarpe. Le développement de leurs éléments stériles est du type *Xylaria* défini par Luttrell en 1951 ; ils diffèrent des *Xylaria* et genres voisins par la localisation des éléments fertiles : les hyphes ascogènes forment, à la base de la cavité périthéciale, un massif lenticulaire d'où s'élèvent les asques, non mêlés aux paraphyses.

Toutes les paraphyses naissent de l'activité de la marge de l'ostiole et passent par la position de périphyses. Les résultats acquis, joints à ceux d'études antérieures sur d'autres Pyrénomycètes, permettent d'intéressantes remarques sur les homologies entre les éléments existant dans les cavités périthéciales ; ainsi, sont reconnues des paraphyses primaires, issues d'un plectenchyme primaire enveloppant l'archicarpe, et des para-

physes secondaires provenant de la marge de l'ostiole. Dans les quelques cas connus jusqu'à présent, ces deux types de paraphyses sont représentés diversement, un type pouvant exister seul dans un périthèce, ou les deux ensemble. Un plectenchyme emplissant une cavité périthéciale peut être homologue de paraphyses ; tel est le cas du *Chaetoceratostoma longirostre,* où une telle formation est homologue des paraphyses de type secondaire de l'*Epichloe typhina.*

Les asques. — Tous se forment à partir d'un crochet dangeardien. La pièce essentielle de leur appareil apical n'est pas un bouchon comme on l'admet souvent, mais un anneau, et l'appareil apical des asques de l'*Epichloe typhina* est très proche du type diaporthéen défini par CHADEFAUD. L'observation de la déhiscence, souhaitable, n'a pu être faite, mais certaines considérations permettent de penser qu'elle est d'un type voisin du « Jack in box » des asques dits bituniqués.

L'évolution nucléaire. — Les faits rassemblés permettent une conclusion en accord avec les vues de MARTENS : de l'archicarpe aux premiers asques, il n'y a pas de dicaryophase. Les dicaryons n'apparaissent qu'avec les premiers crochets dangeardiens.

Certains des résultats acquis dans l'étude de l'*Epichloe typhina* permettent de préciser l'importance qui doit être accordée au groupe des Clavicipitaceae et la place qui doit lui être assignée dans la classification. Manifestement, ce groupe ne peut constituer un ordre. Les Clavicipitales avaient été élevées à ce rang par NANNFELDT (1932) à cause de l'absence de parois périthéciales chez l'*Epichloe typhina,* affirmée par VINCENS (1917). Nos observations prouvent au contraire que les périthèces de cette espèce possèdent une paroi propre ; JENKINS (1934) est parvenu aux mêmes conclusions avec le *Cordyceps agariciformia,* et MILLER (1949) a observé une paroi périthéciale bien différenciée chez des exemplaires adultes de nombreuses autres espèces. Le fait est probablement général et, d'accord avec MILLER, nous accordons aux Clavicipitaceae l'importance d'une famille. Même la prise en considération de l'appareil apical des asques ne saurait justifier le maintien d'un ordre des Clavicipitales ; nous avons montré que, chez l'*Epichloe typhina* et le *Cordyceps capitata,* cet appareil apical n'est pas tellement différent de celui des Diaporthaceae.

Enfin, le développement est du type *Xylaria* ; si on retient les caractères organogéniques comme base de classification, il

convient de ranger les Clavicipitaceae près des Xylariaceae, soit dans un ordre des Sphaeriales comme le fait MILLER (1949), soit dans un ordre des Xylariales comme le propose LUTTRELL (1951).

BIBLIOGRAPHIE.

BESSEY (E. A.). — Morphology and taxonomy of Fungi. London, 1952, 791 p.

CHADEFAUD (M.). — Sur les asques et la position systématique de l'*Ophiobolus graminis* Sacc. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 71, 1955, p. 325-337.

CHADEFAUD (M.). — Les asques des Diatrypales. *C. R. Acad. Sc.*, 244, 1957, p. 1813-1815.

CORNER (E. J. H.). — Studies in the morphology of Discomycetes ; II. The structure and development of the ascocarp. *Trans. Brit. Myc. Soc.*, 14, 1929, p. 275-291.

DANGEARD (P. A.). — Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. *Le Botaniste*, 10, 1907, p. 1-385.

DE JACZEWSKI (A.). — Essai de classification naturelle des Pyrénomycètes. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 10, 1894, p. 13-48.

DOGUET (G.). — Etude du développement du *Chaetoceratostoma longirostre* Farrow. *Rev. de Myc., supp. col.*, 20, 1955, p. 132-143.

DOGUET (G.). — Organogénie du périthèce du *Coniochaeta ligniaria*. Comparaison avec l'organogénie des *Xylaria* et des Discomycètes angiocarpes. *Rev. de Myc.*, 24, 1959, p. 18-38.

DOGUET (G.). — Etude du *Melogramma spiniferum* (Wallr.) De Notaris, Pyrénomycète Ascohyménié, Annellascé, Bituniqué. *Rev. de Myc.*, 1959, à l'impression.

GAÜMANN (E.). — Mykologische Mitteilungen III. *Annales Mycologici*, 25, 1927, p. 167-177.

GAÜMANN (E.). — Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie. Verlag Birkhäuser. Basel, 1949, 382 p.

GILLES (A.). — Evolution nucléaire et développement du périthèce chez *Nectria flava*. *La Cellule*, 51, 1947, p. 371-400.

JENKINS (W. A.). — The development of *Cordyceps agariciformia*. *Mycologia*, 26, 1934, p. 220-243.

KILLIAN (C.). — Sur la sexualité de l'Ergot du Seigle, le *Claviceps purpurea* (Tulasne). *Bull. Soc. Myc Fr.*, 35, 1919, p. 182-197.

LUTTRELL (E. S.). — Taxonomy of the Pyrenomycetes. *Univ. Missouri Studies*, 24, n° 3, 1951, p. 1-120.

MARTENS (P.). — Cycle de développement et sexualité des Ascomycètes. Essai critique. *La Cellule*, 50, 1946, p. 125-310.

MILLER (J. H.). — A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia*, 41, 1949, p. 99-127.

MOREAU (F.). — Les Champignons. Physiologie, Morphologie, Développement et Systématique. Paris, Lechevalier, 1953-1954, 2.131 p.

MOREAU (F. et Mme). — Etude du développement du *Triangularia bambusae* (van Beyma) Boedijn. *Rev. de Myc.*, 15, 1950, p. 146-158.

MUNK (A.). — Danish Pyrenomycetes. A preliminary flora. *Dansk Botanisk Arkiv*, 17, 1957, p. 1-491.

NANNFELDT (J. A.). — Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regia Soc. Sci.*, Upsala, 8, 1932, p. 1-368.

VARITCHAK (B.). — Contribution à l'étude du développement des Ascomycètes. *Le Botaniste*, 23, 1931, p. 1-142.

VINCENS (F.). — Recherches organogéniques sur quelques Hypocréales. Thèse, Paris, 1917, 170 p.

NOTE ADDITIONNELLE SUR LES CHAMPIGNONS DES CÉVENNES,

par Hervé HARANT et collaborateurs (1).

J. LAGARDE a consacré en 1908 une monographie aux Champignons du massif de l'Aigoual, point culminant des Cévennes ; il y énumère 224 espèces mais annonce que cette liste est fatalement incomplète. « *L'existence temporaire, parfois éphémère, d'un grand nombre d'espèces ou leur petite taille en rendent l'observation malaisée, souvent fortuite... La connaissance complète de la flore sera le résultat des efforts et des recherches de nombreux observateurs* ». (2).

Il invite en particulier les chercheurs à porter leur attention sur les groupes qu'il a insuffisamment explorés (Myxomycètes) ou pas du tout abordés (Urédinées, Erysiphées, Tubéracées).

A l'occasion de l'excursion mycologique annuelle de la Société d'Horticulture et d'Histoire naturelle de l'Hérault, le 11 octobre 1959, il a été prospecté trois des catégories de stations qui servent de cadre au travail de LAGARDE : une forêt de Conifères (versant nord du col de Faubel), une hétraie (col du Minier) et un bois de Châtaigniers et de Chênes rouvres (à Montdardier, dans les contreforts des Cévennes). On aura un facile aperçu de la grande richesse mycologique de la région quand on saura qu'en quelques heures d'effort, il a été récolté de nombreux Champignons appartenant à 92 espèces... Parmi celles-ci, certaines ne sont pas mentionnées dans la monographie sus-mentionnée ou ne figurent pas dans les mêmes stations.

Cette note a pour objet de citer 32 espèces qu'il convient d'ajouter à ces listes.

1. Forêt de Conifères : *Coriolus abietinus* Quélet, *Paxillus atrotomentosus* (Fr.), *Lactarius glutino-pallens* Lang., *Lacta-*

(1) Travail du Laboratoire d'Histoire naturelle et de Parasitologie médicale de la Faculté de médecine de Montpellier. Plusieurs de nos élèves Mme BERTRAND, Mlles DELAGE et VIDAL, le Dr JARRY ont peu ou prou participé à cette étude.

(2) J. LAGARDE, 1908. *Bull. Soc. mycol. France*, tome XXIV, fasc. 4, p. 1-24.

rius pornensis Roll., *Lactarius sanguifluus* Paulet, *Russula queletii* Fr., *Russula sardonia* Fr., *Mycena vulgaris* Fr., *Leucopaxillus rhodoleucus* Kühn., *Cortinarius traganus* Fr., *Hebeloma longicaudum* Fr., *Cyathus hirsutus* Sch., *Lycoperdon coelatum* Bull., *Astraeus hygrometricum* Pers.

2. Hétraie : *Clavaria cinerea* Fr., *Russula amœna* Quélet, *Russula ochroleuca* Fr., *Collybia fusipes* Quélet, *Tricholoma sulfureum* (Fr.), *Pholiota squarrosa* Fr., *Lepiota clypeolaria* Fr.

3. Bois de Châtaigniers et de Chênes rouvres : *Tremellodon gelatinosum* Pers., *Sarcodon imbricatum* Quélet, *Calodon velutinum* Fr., *Clavaria cristata* Fr., *Clitocybe dealbata* Fr., *Clitocybe rivulosa* Fr., *Clitocybe odora* Fr., *Clitocybe ericetorum* Fr., *Laccaria amethystina* R. Maire, *Tricholoma rutilans* Fr., *Inocybe maculata* Boud., *Lycoperdon gemmatum* Batsch.

Notre travail porte le nombre d'espèces recensées à 256 et montre — s'il en était besoin — combien il faut encourager les chercheurs et les amateurs éclairés à signaler leurs découvertes puisqu'on peut penser que chaque récolte peut apporter son contingent d'espèces non encore recensées.

De ce point de vue, on ne peut que souligner les efforts louables des spécialistes pour grouper les espèces affines — que l'on a peut-être multipliées trop facilement autrefois — et effectuer les remembrements qui s'imposent...

Les difficultés que l'on rencontre en ce domaine, comme d'ailleurs dans l'étude de certains groupes animaux ou végétaux (les champignons ne sont-ils pas *incertae sedis* entre les deux règnes ?) présentant de nombreuses fluctuations somatiques plus ou moins écologiques, sont apparemment cause de la multiplication inconsidérée des genres et espèces par les auteurs du siècle dernier, ignorant certainement de bonne foi les travaux de leurs devanciers, ou basant leurs descriptions sur des collections insuffisamment étendues.

Considérons à l'appui de ce que nous avançons les quelques exemples suivants que nous ont suggérés certaines espèces étudiées dans ce travail.

Les « Clitocybes blancs » forment un groupe d'espèces de détermination plus que délicate. Nous pensons que tout le monde en conviendra avec nous ! « Ils sont caractérisés, souligne R. Heim, par la couche givrée blanche couvrant plus ou moins nettement le chapeau, sous laquelle une teinte roussâtre-incarnat apparaît ». Cet aspect est dû — on le sait —

au revêtement piléique aérifère et les déterminations s'avèrent d'emblée plus aisées sur les spécimens adultes. Aussi bien, la nécessité s'impose de recueillir un grand nombre de Clitocybes à divers âges.

Il nous apparaît à l'étude des Clitocybes que nous avons récoltés qu'il est pratiquement très difficile par exemple de distinguer *Clitocybe dealbata* Fr. de *C. rivulosa* Fr. Le premier, au chapeau plus petit (2-4 cm parfois 6), conserve très longtemps son aspect blanc et ne se tache que vers la fin de grisâtre, d'alutacé pâle. Le second, qui l'a légèrement plus grand (3-6 parfois 8 cm), laisse apparaître très tôt des cannelures d'un roux alutacé, tranchant sur la pruine blanchâtre du Champignon jeune.

Sans références sur le terrain avec des types voisins que l'on peut ne pas avoir « sous la main » (!), la diagnose de *Clitocybe ericetorum* Fr. se montre presque impossible ; en effet, H. Romagnesi, décrivant cette dernière espèce, lui attribue *« le port d'un petit* Hygrophorus pratensis *blanc, ou d'un* Hygrophorus niveus *par son chapeau sub-turbiné (3-4 cm), blanc ou a peine lavé de jaunâtre alutacé, ses lamelles plus ou moins longuement décurrentes, son stipe plus ou moins atténué en bas. Se distingue des Hygrophores selon* Lange *par ses lamelles bien plus minces (340 microns à la base environ) »*.

Mis à part le caractère des dimensions lamellaires, la mesure des spores offre une autre source de renseignements valables. Celles de *Hygrophorus (Camarophyllus) niveus* Fr. ont toujours plus de 7,5 microns de longueur. Quant aux deux autres, leurs spores ont toujours une longueur inférieure à 7,5 microns ; celles de *H. (Camarophyllus) pratensis* Fr., qui pourrait être confondu avec le suivant dans sa variété blanche, sont ovoïdes, larges de 4,5-5 microns, alors que celles de *Clitocybe ericetorum* Fr., plus sphériques, ne dépassent pas 4,2 microns de largeur.

Si l'on se rapporte de nouveau au travail de J. Lagarde, il est loisible de constater qu'il cite, dans les trois catégories de stations que nous avons précisément prospectées, l'ancien *Clitocybe laccata* Fr. (actuellement *Laccaria laccata* Fr.), en effet relativement ubiquiste. Comme il ne précise pas de sous-espèces, peut-être s'agit-il de *Laccaria laccata* Fr. *sensu lato* ; dans ce « groupe de formes », le chapeau variant de 1,5-7 cm, est roux, rouge ou rosé. On y distingue quelques sous-espèces déterminées par l'habitat, la taille du chapeau ou la forme des spores. *Laccaria laccata* Fr. *sensu stricto*, que nous avons

rencontré dans un bois de Chênes rouvres, possède un chapeau de 2-4 cm, à lames roses et des spores sphériques. A proximité, contrastaient par leur couleur entièrement violette, de nombreux spécimens de *Laccaria laccata* Fr. *sp. amethystina*. Certains auteurs n'hésitent pas à en faire une « bonne espèce » : *Laccaria amethystina* R. Maire par opposition au groupe *Laccaria laccata* Fr.

Dans ces conditions — et pour en revenir à notre idée première — on peut se demander s'il y a lieu de scinder en deux l'espèce *laccata*.

On ne peut que souligner une fois de plus les rapports étroits qui existent entre biotopes et micro-climats d'une part, localisation et distribution géographique des espèces d'autre part.

Aussi est-il souhaitable, le Champignon suivant souvent fidèlement son support, de dresser les listes en fonction des milieux.

R. Heim précise à cet effet que « *certaines* (espèces) *viennent indifféremment sous presque toutes les essences, comme le Laccaria laccata, d'autres sous les feuillus exclusivement, ou sous les Conifères, mais sans aucun choix de spécificité arbustive* ». La compréhension de ces vastes systèmes de « cobioses » peut contribuer à mieux connaître la biologie des Champignons.

Nous essayerons de nous y employer modestement dans les diverses stations de notre région. Désormais un centre de détermination de Champignons fonctionne au Jardin des Plantes de Montpellier et de nombreux amateurs le fréquentent qui seront les utiles pionniers d'utiles révisions locales. Concurememment une section de Mycologie a été créée au sein de la Société d'Histoire Naturelle de l'Hérault.

(Direction du Jardin des Plantes, Montpellier).

RECHERCHES SUR LES PIGMENTS DES AGARICALES.

III. — Pigments des Cortinaires des groupes *Cinnamomei* et *Sanguinei* (1),

par Mme Madeleine GABRIEL (Lyon).

Ces deux groupes sont si voisins que seuls des caractères de coloration des lames permettent de les distinguer : les espèces du groupe *Sanguinei* ont des lames rouge sang alors que celles du groupe *Cinnamomei* ont les lames olives, jaunes, ou orangées (2). Les espèces étudiées ici ont été récoltées dans la vallée d'Azergues, près de Lyon, et très aimablement déterminées par Monsieur le Professeur R. Kühner, il s'agit de *C. sanguineus* Wulf. ex Fr., *C. semisanguineus* Wulf ex Fr., *C. phœniceus* Bull. ex Fr., pour le groupe des *Sanguinei* et des *C. cinnamomeus* L. ex Fr. var, *conformis* Fr. et var. *lutescens* Gil. pour le groupe des *Cinnamomei*.

C. sanguineus a fait l'objet d'une étude en 1925 de la part de Kögl et Postowsky ; ces auteurs ont obtenu par voie chimique à partir des carpophores secs deux pigments anthraquinoniques :

un pigment bien connu, l'émodine, anthraquinone jaune orangé du rhizome de rhubarbe ou de l'écorce de Frangula (4-5-7, tri hydroxy 2-méthyl anthraquinone)

un pigment rouge, appelé dermocybine, qui est une penta hydroxy méthyl anthraquinone, mais dont la position des —OH est mal définie.

(1) I. Comparaison des pigments de *Gymnopilus spectabilis* (Fr) et *hybridus* (Fr.). Les Annales de l'Université de Lyon, Section C — Tome X — 1958.

II. Comparaison des pigments de *H. fasciculare, capnoides,* et *sublateritium*, Bull. trim. Soc. mycol. Fr. (1959) tome LXXV, fasc. 2.

(2) R. Kühner et H. Romagnesi, Flore analytique des Champignons supérieurs.

Cette espèce a été jointe aux autres dans notre étude, nous proposant dans un premier travail, une analyse détaillée de leurs pigments par chromatographie sur papier et l'isolement des plus importants de ces pigments.

Séparation des pigments par chromatographie sur papier.

Après récolte, les champignons sont mis rapidement dans l'alcool bouillant, pour éviter toute action fermentaire risquant de provoquer l'oxydation des pigments. Les extraits alcooliques obtenus sont directement chromatographiés.

Utilisation de la technique de Shibata.

De nombreux pigments anthraquinoniques naturels, pigments de végétaux supérieurs et de Penicillium, ont été étudiés et caractérisés par Shibata (1).

La caractérisation se fait par pulvérisation d'une solution d'acétate de Mg dans l'alcool méthylique ; les teintes prises par les taches (rouge, orangé, violet) varient suivant la position des groupes hydroxyles du noyau anthraquinonique ; cette réaction colorée est spécifique.

Les solvants utilisés par Shibata sont l'éther de pétrole saturé par l'alcool méthylique à 97 % et la phase organique du mélange éther de pétrole, acétone, eau (50-50-35). Ces solvants sont très peu polaires, le premier cité par exemple semble ne laisser monter que les anthraquinones n'ayant pas plus de 3 -OH sur le noyau et à condition qu'elles soient méthylées ; les anthraquinones carboxylées ne montent pas.

La chromatographie des extraits alcooliques de nos Cortinaires à l'aide de ces deux solvants donne peu de résultats : une tache se sépare dans le cas de *C. sanguineus* et *C. conformis*, la pulvérisation à l'acétate de Mg de cette tache donne la teinte rose caractéristique de l'émodine mais le Rf obtenu est quelque peu différent de celui donné par Shibata (0,35 au lieu de 0,52 dans l'éther de pétrole saturé d'alcool méthylique). Nous avons effectué la chromatographie de ces deux extraits avec un témoin d'émodine provenant de poudre de rhubarbe et constaté le même Rf et la même teinte après pulvérisation à l'acétate de Mg, (voir fig. 1 — nous représentons convention-

(1) *J. Am. Chem.*, 1950, 72, 2789.

nellement sur les chromatogrammes les différentes espèces par leurs initiales).

Nous remarquons ainsi que sur les cinq Cortinaires étudiés, deux seulement possèdent de l'émodine.

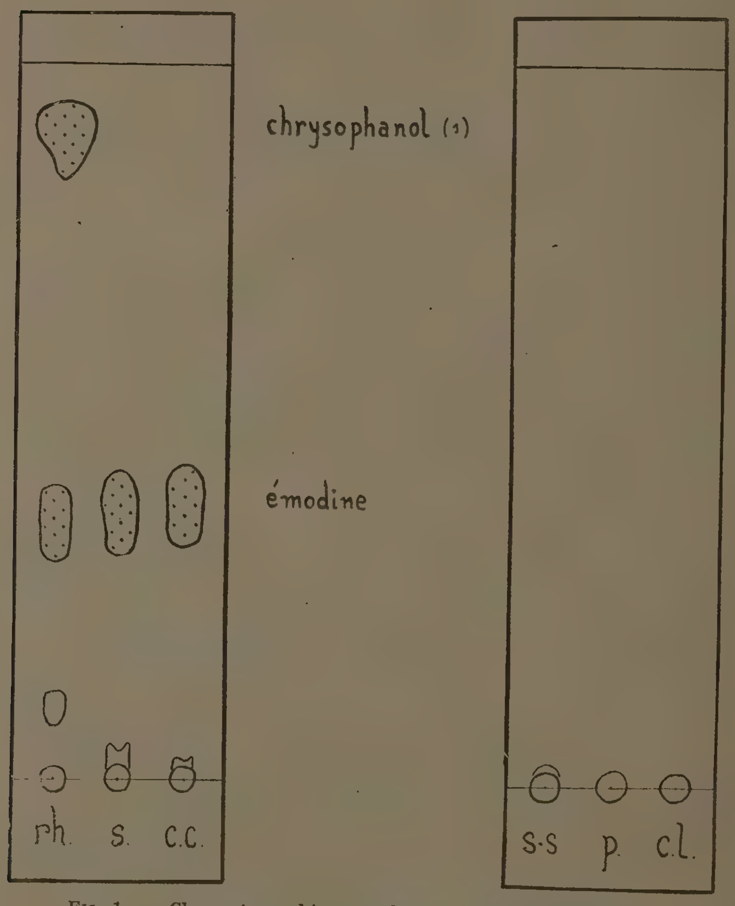


Fig. 1. — Chromatographie ascendante des différents extraits dans l'éther de pétrole saturé par l'alcool méthylique.
s : *sanguineus*, s-s : *semisanguineus*, p : *phœniceus*, cc : *cinnamomeus* variété *conformis*, cl : *cinnamomeus* variété *lutescens*, rh : émodine provenant de la poudre de rhubarbe.
En pointillés : taches de couleur jaune.
(1) Les cristaux d'émodine obtenus à partir de l'extrait de rhubarbe renferment une forte proportion d'acide chrysophanique.

Recherche et emploi d'un solvant plus polaire.

Nous avons recherché d'autres solvants permettant une séparation des pigments de ces Cortinaires. Les mélanges eau-acétone (30-5) acétate d'éthyle-acétone-eau (50-30-50) donnent des résultats appréciables, mais c'est le solvant alcool isoamylique-pyridine-eau (30-20-15) qui se révèle le plus intéressant (1) : plus de douze pigments sont séparés avec des Rf allant de 0,04 à 0,9 (0,9 pour l'émodine) ; les taches obtenues sont de teinte jaune, orangé, rose, mauve et ces teintes changent après pulvérisation à l'acétate de Mg ; la plupart de ces taches ont une fluorescence en lumière U.V. ; ces observations sont consignées dans le tableau ci-après ; les taches sont numérotées par ordre de Rf décroissant (voir chromatogramme fig. 2).

N° d'ordre des taches	Rf	Couleur des taches		
		en lumière naturelle	après pulvérisation à l'acétate Mg	en lumière U. V.
1	0,90	jaune orangé	rose	jaune
2	0,86	mauve	orangé	non fluorescent
3	0,80	jaune	orangé	orangé
4	0,50	mauve	mauve	peu fluorescent
5	0,39	rose pourpre	pourpre	rose clair
6	0,34	jaune	orangé	orangé
7	0,28	orangé	mauve	orangé
8	0,18	rose	violet	mauve
9	0,14	jaune	jaune	peu fluorescent
10	0,13	orangé	violet	orangé
11	0,05	mauve	pourpre	peu fluorescent
12	0,04	rouge		pourpre
13	0	jaune orangé	jaune	très fluorescent jaune

On pourrait craindre que la pyridine utilisée dans le solvant entraîne pour un même pigment la formation d'une tache supplémentaire due à une forme ionisée, mais le chromatogramme obtenu avec le solvant eau-acétone révèle le même nombre de taches ; de plus, les teintes sont les mêmes, tant en lumière naturelle qu'en U.V. ; seul l'ordre des taches est inversé. (Dans ce solvant la dernière tache est l'émodine avec pour Rf 0,1).

Afin de mieux apprécier les couleurs et de distinguer des pigments quantitativement moins importants, chaque extrait est chromatographié séparément en bandes larges.

(1) Ce solvant est utilisé pour les sucres et pour les naphtoquinones.

Nous remarquons ainsi que les cinq espèces étudiées possèdent les pigments n° 5 et 6, mais que les espèces du groupe

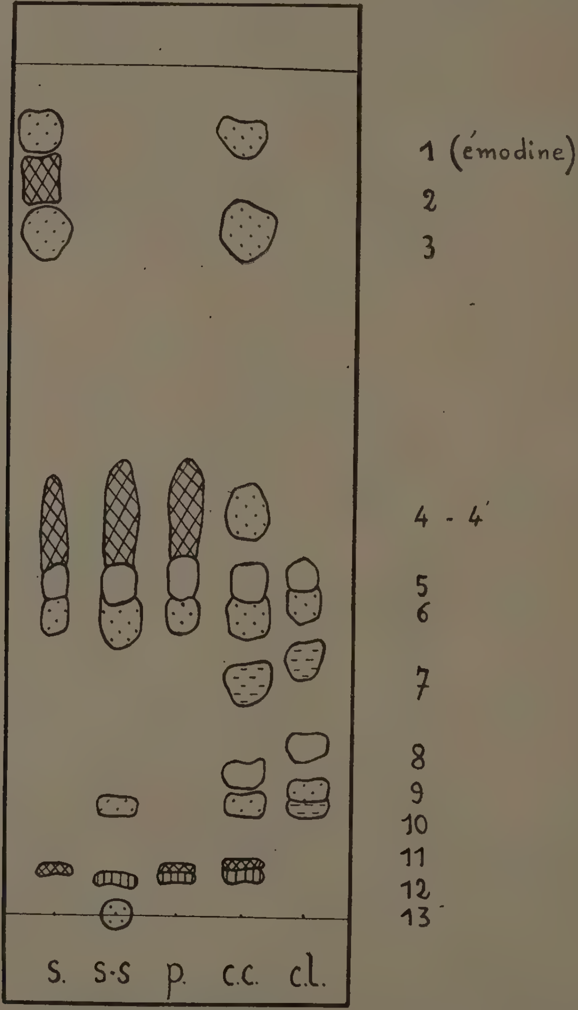


Fig. 2. — Chromatographie ascendante des extraits dans le mélange alcool isoamylique-pyridine-eau (30-20-15).

En pointillés : taches jaunes, en tirets : taches orangées, en hachures croisées : taches mauves, en blanc : taches roses, en hachures verticales : taches rouges.

Sanguinei ont en propre le pigment mauve n° 4 alors que celles du groupe *Cinnamomei* se distinguent par la présence de plusieurs pigments jaunes et orangés (n° 7, 9, 10) groupés dans la moitié inférieure du chromatogramme.

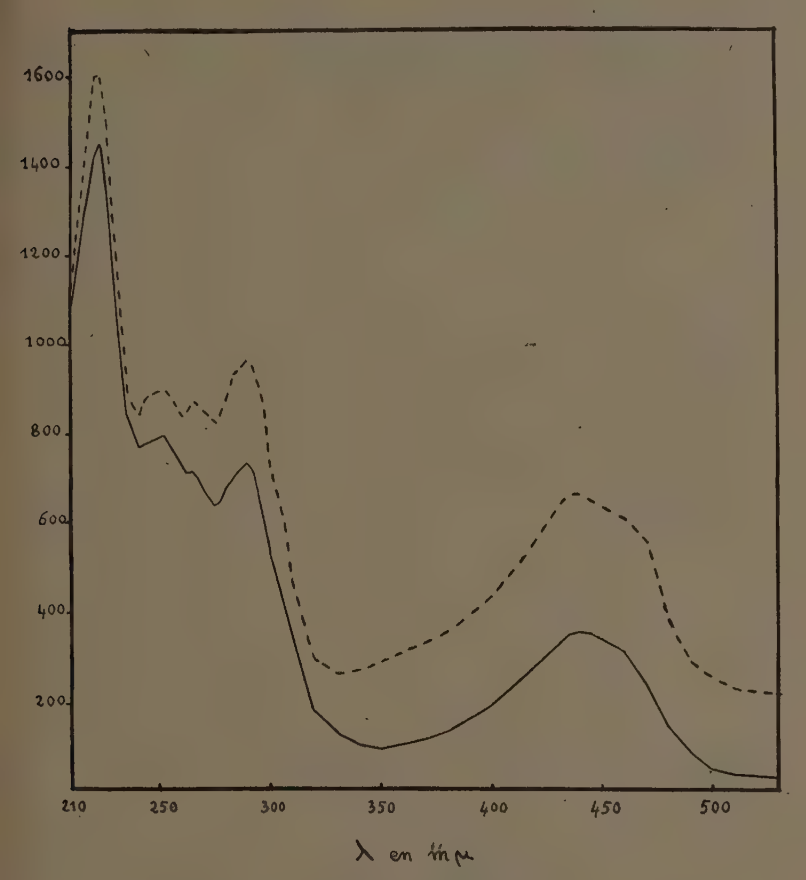


FIG. 3. — Courbes d'absorption du pigment n° 1 dans l'alcool à 95° (émodine).
En trait continu : émodine (*C. conformis*).
En tirets : émodine (*C. sanguineus*).

Isolement et étude spectroscopique de quelques pigments.

PIGMENT N° 1.

Nous avons obtenu des cristaux d'émodine à partir de l'extrait de *C. sanguineus* selon la méthode utilisée par KÖGL sur ce même champignon et à partir de l'extrait de *C. conformis* après chromatographie sur papier en procédant de la façon suivante : élution de l'émodine à l'acide acétique qui est ensuite étendu d'eau puis agité avec de l'éther ; la phase éthérée est évaporée à sec, le pigment est repris à l'alcool.

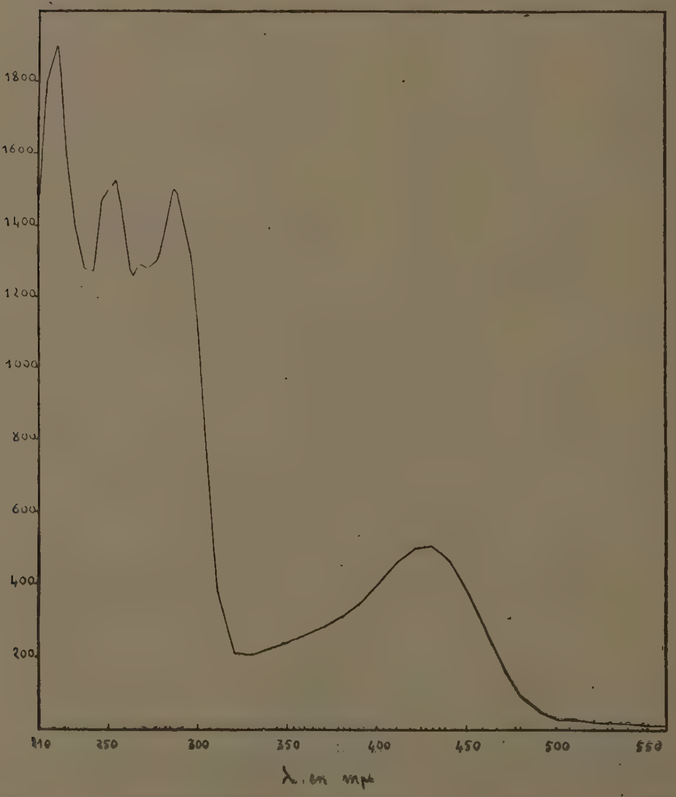


FIG. 4. — Courbe d'absorption du pigment n° 3 dans l'alcool à 95°.

Les solutions alcooliques des cristaux ainsi obtenus donnent des spectres identiques (voir Fig. 3) qui diffèrent légèrement en U.V. du spectre de l'émodine donnée par Birkinshaw (1)
maxima de l'émodine d'après Birkinshaw : 222-252-265-280-437
maxima de l'émodine isolée : 222-252-265-*289*-437

Pigment n° 3.

Il ne se trouve que dans les deux espèces possédant de l'émodine ; il est quantitativement important.

Des cristaux de ce pigment ont été obtenus en procédant comme précédemment par élution de bandes de chromatogrammes. Le spectre de ce pigment est assez voisin de celui de l'émodine mais en diffère par le maximum d'absorption en visible : 220-252-266-285-*430* (voir Fig. 4).

Pigment n° 5.

L'élution de bandes chromatographiées n'est pas applicable à ce pigment trop proche sur le chromatogramme du n° 6. La séparation est effectuée par chromatographie sur colonne. Un extrait éthéré est d'abord passé sur colonne de CO3Ca précipité pur, les pigments 5 et 6 restent au sommet de la colonne où ils forment une bande orangée, cette bande est éluée à l'eau, rechromatographiée en solution éthérée sur colonne d'oxalate de calcium et développée à l'éther. On arrive ainsi à une assez bonne séparation de ce pigment. (Contrôle par chromatographie sur papier).

L'isolement et l'étude spectroscopique des pigments d'autres Cortinaires des mêmes groupes sont actuellement en cours.

---

(1) J. H. Birkinshaw, *Biochem. J.*, 1955, 59, n° 3.

CHRONIQUE BIBLIOGRAPHIQUE.

MALENÇON (Georges). — Remarques sur les spores de quelques *Rhodocybe*. — *Bull. Soc. Naturalistes d'Oyonnax*, N° 12-13, 1958-59, p. 59.

Etude des spores des rhodogoniospores (sens. dilat.) conduisant à leur classification en trois sections naturelles : Clitopiles, à *jugaspores* cotelées, Rhodocybes, à *malléospores* facettées et Rhodophylles, à *eu-rhodogoniospores* bossuées.

MORAVEC (Z.). — *Tulostoma hollosii* Mor. sp. n. — A new species of puff-balls in Czechoslovakia. *Preslia*, t. 28, p. 34-41, 1956.

La conception du genre (d'après la bibliographie) est esquissée ; *T. fimbriatum* Fr. est synonyme de *T. granulosum* Lév., tandis que *T. berteroanum* Lév. et *T. campestre* Morg. s'en distinguent ; la place taxonomique de la nouvelle espèce est donnée, ainsi qu'une description complète.

MORVAN (G.) et CASTELAIN (C.). — Le dépérissement de l'abricotier. *Journées fruitières et maraîchères d'Avignon, janvier 1959*, p. 65-74, fig. 1-10.

Dépérissement par dérèglement de la végétation, par défaut d'affinité, ou bien causé par le *Verticillium*, le chancre, le pourridié, la rouille, l'oïdium, ou les insectes (Cossus, Zeuzère, Xylébore, Capnode), telles sont les causes de la mort de l'abricotier. Les symptômes extérieurs, les caractères typiques et les moyens de lutte sont indiqués.

MÜLLER (D.). — Die abschleuderung der sporen von *Sporobolomyces* — spiegelhefegefilmt. *Friesia*, v. I, p. 65-74, 1954. Kopenhagen.

Le mécanisme de la libération des spores de *Sporobolomyces salmonicolor* à l'aide de gouttelettes, a été filmé (24 et 64 photos par seconde et à grossissement de 300 et de 1200) et décrit. L'A. donne les détails de la technique employée.

Séance du 4 avril 1960.

Décès. — Le président a le regret d'annoncer la mort de notre confrère M. Léopold Dreyfus, qui était membre de la Société depuis 1939.

Admissions. — M. Béguet Alain, pharmacien, Saint-Vincent-des-Landes (Loire-Atlantique), présenté par MM. Y André et Chêne.

M. Boitier Louis, ingénieur E.D.F., 26, rue Desaix, Houilles (S.-et-O.), présenté par MM. Bertram et Bertaux.

Mme Boitier Jacqueline, 26, rue Desaix, Houilles (S.-et-O.), présentée par MM. Bertram et Bertaux.

Mlle Deslandes Marie-Louise, coiffeuse, 30, rue de l'Abbé Groult, Paris 15e, présentée par MM. Montarnal et André.

Correspondance. — M. Lécussan fait part d'une observation de septembre 1959 concernant la régénération de la cuticule chez les Bolets. Ayant pratiqué une coupe sur le chapeau d'un *Boletus albidus*, en laissant le champignon sur pied, notre confrère rapporte que quelques jours plus tard il constata que la cuticule s'était reformée sur la chair d'une façon parfaite avec la même coloration, lisse, et sans laisser de cicatrice. Quelques jours plus tard, ayant fait une coupe franche d'environ le quart du chapeau, sur un autre exemplaire de la même espèce, il constata encore, quarante-huit heures plus tard, que la cuticule s'était parfaitement reconstituée sur la chair ; une ligne rougeâtre bordait la cuticule près des tubes, à la limite de la chair ; le stipe et le chapeau avaient continué à se développer. Un peu plus tard, en fin de poussée, la même expérience, tentée sur un *B. calopus*, ne réussit pas.

Communications. — M. Claude Moreau dépose une troisième note de M. Roger Heim sur « Quelques Ascomycetes remarquables », où l'auteur traite du genre *Entonæma* Möll. au Mexique. La note décrit une nouvelle espèce, *Entonæma globosa*. et montre que le genre, placé par Möller à côté des Xylariacées, doit être rapproché des Hypocréales, conformément à l'opinion de Gaümann.

M. Claude MOREAU expose un cas d'intoxication mortelle du bétail nourri de plantules fourragères cultivées en germoirs. La pullulation sur les grains d'une moisissure, l'*Aspergillus clavatus*, qui sécrète un antibiotique, la clavacine, est responsable de ces empoisonnements. Les résultats des travaux de M. Claude MOREAU et de Mme Mireille MOREAU sur ce sujet seront prochainement publiés par l'Académie d'Agriculture.

M. Patrick JOLY présente une note sur les causes d'erreurs dans l'emploi de la méthode hématimétrique pour évaluer le taux de sporulation chez les champignons. L'auteur y montre quelles sont les influences de la morphologie des cultures, de leur préparation, du choix du liquide extracteur, de l'intensité d'agitation, les erreurs dues à l'hématimètre, à la pipette, à la quantité de liquide extracteur. Dans la majorité des cas il convient d'extraire avec un liquide à faible tension superficielle, et à partir de cultures desséchées et broyées ; mais cette méthode doit être modifiée selon les caractéristiques morphologiques et biologiques des spores.

Séance du 2 mai 1960.

(Présidence de M. Victor PIANE, membre du Conseil).

DÉCÈS. — Notre confrère M. Jules COURTILLOT, professeur à l'Ecole normale d'instituteurs d'Auxerre, dans une lettre très émouvante dont le président lit quelques extraits, fait part du décès de son père M. Louis COURTILLOT, instituteur retraité à Chantes (Haute-Saône), membre de la Société depuis 1921. Au nom de la société, le président exprime ses profondes condoléances.

ADMISSIONS. — M. LECHAPT Roger Henri, pépiniériste, Port-sur-Saône (Haute-Saône), présenté par MM. CHAVANE et BERTRAM.

COMMUNICATIONS. — M. LAUNAY présente un exemplaire d'une récente édition du *Larousse médical* où une grave erreur

se remarque dans la planche en couleurs de l'article « Champignons » : en effet l'Amanite vireuse y figure avec la lettre C, c'est-à-dire comme comestible. Le secrétaire général écrira à ce sujet à la direction du *Larousse médical.*

Séance du 13 juin 1960.

(Présidence de M. Yves ANDRÉ, vice-président).

ADMISSIONS. — M. AGMAS Robert, employé, 7, rue de l'Espérance, Paris 13e, présenté par MM. OSTOYA et BERTRAM.

M. BRIGNON Paul Emile, exploitant forestier, Bionville par Allarmont (Vosges), présenté par MM. RICHARD et OSTOYA.

M. CHAROLLAIS André, pâtissier, 75, rue Nationale, Bar-sur-Aube (Aube), présenté par MM. OSTOYA et BERTRAM.

M. COURTILLOT Michel, Station centrale de Pathologie végétale de l'I.N.R.A., Etoile de Choisy, route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.), présenté par MM. Jules COURTILLOT et G. VIENNOT-BOURGIN.

M. GARNIER Pierre, commerçant-photographe, B.P. 653, Bouaké (République de Côte d'Ivoire), présenté par MM. VIENNOT-BOURGIN et BERTRAM.

CORRESPONDANCE. — MM. Roger HEIM et Georges BECKER envoient une note sur une Psalliote nouvelle de printemps, qu'ils ont nommée *Psalliota Veneris* (à cause de Vénus, déesse du mois d'avril) : « Remarquable espèce, écrivent les auteurs, dont l'existence vient apporter quelque perturbation dans la classification des Psalliotes, car elle réunit des particularités qu'a priori on serait tenté de considérer comme incompatibles : jaunissement intense à la base du pied ; chair et revêtement tendant vers le citrin ; lames primitivement grises ; mais chair exquise, privée d'odeurs d'iodoforme comme d'anis, et sentant le Corydalis ; absence d'anneau ». Une planche en couleurs représente cette espèce, trouvée au début de 1960 sous épicéas, aux environs de Lougres (Doubs).

M. DENIS signale des cas d'empoisonnements par *Gyromitra esculenta* à la suite d'une forte poussée de ce champignon en Seine-Maritime. MM. MALMY, ANDRÉ, MONTARNAL rappellent à

ce sujet que la gyromitre est couramment vendue à Paris sous le nom de morille, le mot gyromitre ne figurant souvent qu'en tous petits caractères. La plus grande part en vient de Pologne, où le champignon est très abondant. La toxicité de la gyromitre insuffisamment cuite est bien connue ; il semble qu'il s'agisse le plus souvent d'une allergie.

Le secrétaire général donne lecture de la correspondance échangée avec la direction du *Larousse médical* au sujet de la planche en couleurs de cet ouvrage où l'Amanite vireuse figurait comme comestible. Cette erreur a été déjà corrigée dans les plus récentes éditions.

COMMUNICATIONS. — M. ANDRÉ rend compte de la publication d'observations très complètes sur 14 cas d'intoxications par Amanite phalloïde, dont 6 cas mortels, dans le Bulletin édité par nos confrères mycologues du Pays basque. Il faut souligner le sérieux de ce travail qui indique des traitements adjuvants à côté des traitements classiques qui ont été soigneusement éprouvés en la circonstance.

SESSIONS ET CONGRÈS. — M. Jean BLUM donne des renseignements utiles aux participants de la 2e Session de Mycologie qui se tiendra à Prague.

M. ANDRÉ annonce que les Journées mycologiques de Bellême se tiendront cette année du 23 au 26 septembre.

Achevé d'imprimer le 30 juillet 1960.

Printed in France. *Le Directeur-Gérant :* Maurice DECLUME.

Imprimerie M. DECLUME, Lons-le-Saunier. — 615-60-1650.
Juillet 1960 « Dépôt légal 3e trimestre 1960 — N° 5077 ».

FÉDÉRATION
des
Sociétés de Sciences naturelles

I. **FAUNE DE FRANCE**, publiée par l'Office central de Faunistique. — VOLUMES DISPONIBLES : *Diptères Anthomyides*, par SÉGUY. — *Pycnogonides*, par BOUVIER. — *Tipulides*, par PIERRE. — *Amphipodes*, par CHEVREUX et FAGE. — *Hyménoptères vespiformes*, par BERLAND, 3 vol. — *Diptères (Nématocères piqueurs)*, par KIEFFER et SÉGUY, 2 vol. — *Diptères (Brachycères)*, par SÉGUY, 2 vol. — *Diptères (Nématocères)*, par GŒTHEBUER, 3 vol. — *Polychètes sédentaires*, par FAUVEL. — *Diptères (Pupipares)*, par FALCOZ. — *Coléoptères (Cérambycides)*, par PICARD. — *Mollusques opisthobranches*, par A. PRUVOT-FOL. — *Tardigrades*, par CUÉNOT. — *Diplopodes*, par BROLEMANN. — *Copépodes pélagiques*, par ROSE. — *Tuniciers*, par HERVÉ-HARANT et P. VERNIERES, 2 vol. — *Bryozoaires I*, par M. PRENANT et G. BOBIN. — *Homoptères Auchénorhynques*, par RIBAUT. — *Ixodoïdées*, par SENEVET. — *Diptères (Dolichopodidae)*, par PARENT. — *Décapodes Marcheurs*, par BOUVIER. — *Hétéroptères aquatiques*, par R. POISSON. — *Bruchides et Anthribides*, par HOFFMANN. — *Reptiles et Amphibiens*, par ANGEL. — *Halacariens marins*, par ANDRÉ. — *Hyménoptères Tenthroïdes*, par BERLAND. — *Hydrocanthares*, par GUIGNOT. — *Lépidoptères Homoneures*, par VIETTE. — *Scolytides*, par BALACHOWSKY. — *Curculionides*, par HOFFMANN. — *Psélaphides*, par JEANNEL. — *Cumacés*, par FAGE. — *Plécoptères*, par DESPAX. — *Orthoptéroïdes*, par CHOPARD.

EN VENTE **AUX ÉDITIONS PAUL LECHEVALIER**

« SCIENCES NATURELLES »

12, rue de Tournon — PARIS VI

qui, sur demande, enverront la liste détaillée de cette collection.

II. **ANNÉE BIOLOGIQUE.** — Comptes rendus des travaux de biologie générale.

III. **BIBLIOGRAPHIE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES** (publiée par la Société géologique de France et la Société française de Minéralogie).

IV. **BIBLIOGRAPHIE BOTANIQUE** (publiée par la Société botanique de France), distribuée avec le Bulletin de cette Société.

V. **BIBLIOGRAPHIE AMÉRICANISTE**, publiée par la Société des Américanistes de Paris et distribuée avec son bulletin, le Journal de la Société des Américanistes.

VI. **BIBLIOGRAPHIE GÉOGRAPHIQUE** (publiée par l'Association des Géographes français et par la Société de Géographie).

AVIS TRÈS IMPORTANTS

Toutes les communications concernant le **Bulletin** devront être adressées au Secrétaire général, 16, rue Claude Bernard, Paris (V).

La Société Mycologique rachèterait toute collection en bon état, ancienne ou d'une certaine étendue, de son Bulletin.

S'adresser au Secrétaire Général.

TARIF DES VOLUMES PUBLIÉS PAR LA SOCIÉTÉ

S'adresser au Secrétaire général, 16, rue Claude Bernard, Paris (V[e]), pour le Bulletin trimestriel.

EN VENTE A LA SOCIÉTÉ

Le Quarantenaire de la Société Mycologique de France, par M. le D[r] GUÉTROT (1 vol., 412 p.). Prix : 1200 fr., soit 12 N.F. pour les Membres français de la Société, 1500 fr., soit 15 N.F. pour les membres étrangers (port compris).

Hyménomycètes de France, par MM. H. BOURDOT et A. GALZIN (1 vol., 720 p., 186 fig.). Prix : 5000 fr., soit 50 N.F. (4000 fr., soit 40 N.F. pour les Membres de la Société), port en plus.

Monographie des Tubéroïdées d'Europe, par M. BATAILLE. — Prix : 300 fr., soit 3 N.F.

Monographie des Hyménogastracées d'Europe, par M. BATAILLE. — Prix : 250 fr., soit 2,50 N.F.

S'adresser au Secrétaire général.

Printed in France.